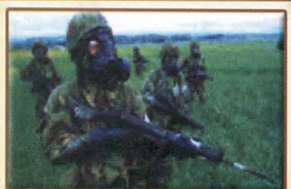
الأسلحة البيولوجية والكيميائية

الوقاية والاستعداد

دكتور نادر خليل غطاس









غطاس، نادر خليل

الأسلحة البيولوجية والكيميائية : الوقاية والاستعداد/ نادر خليل غطاس .ـ القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠٠٨.

١٦٨ ص ؛ ٢٤ سم

تدمك ٢ ٢٨١ ٤٢٠ ٩٧٧ ٩٧٨

١ ـ الأسلحة البيولوجية.

(أ) العنوان

رقم الإيداع بدار الكتب ٥٩٨٧/ ٢٠٠٨

I.S.B.N - 978 - 977 - 420 - 281 - 2

ديوى ٦٢٣,٤٤٥

الأسلحة البيولوجية والكيميائية
الوقاية والاستعداد

دكتور نادر خليل غطاس



الهيئة المصرية العامة للكتاب
٢٠٠٨

تصميم الغلاف
والإشراف الفنى
صبرى عبد الواحد

مقدمة

إن حجم التأثير والأضرار الممكنة ووقعها على المجتمعات المدنية من استخدام أو التهديد باستخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية إلى جانب الأخطار الجسيمة الناجمة عن احتمالات استخدام هذه الأسلحة حتى مع أحسن حالات الاستعدادات الوقائية، قد اضطرت الحكومات المختلفة إلى السعى الجاد لتحريمها أو لوضع خطط أمنية محكمة للتعامل معها كجزء متكامل فى إطار منظومة الخطة القومية للطوارئ. هذا إلى جانب السعى الجاد إلى التفعيل الكامل للاتفاقيات الدولية التى تتيح طلب المساعدة فى حالة الهجوم أو التهديد بالهجوم بمثل هذه الأسلحة. قد تم التوقيع على عدد من الاتفاقيات متعددة الأطراف للتحريم التام للأسلحة الكيميائية والبيولوجية وحتى الآن لم يحظ الاستخدام المتعمد للأسلحة الكيميائية والبيولوجية (والذى يمثل أحد أهم التحديات التى تواجه الصحة العامة) بالاهتمام الكافى الجدير بها والذى يتناسب مع حجم خطورتها وبالتالى يمكن اعتبارها تهديداً خطيراً مهملاً لم يحظ بالأولوية ويجب أن يصنف ويوضع فى قائمة الأوليات مع قائمة الكوارث غير المتوقعة التى يجب الاستعداد لها على المستوى الوطنى. ولما كان من الصعب تتبع المواد السامة (المستخدمة فى الأسلحة الكيميائية) إلى جانب الأحياء الدقيقة

التى تتسبب فى الأمراض الخطيرة المعدية (المستخدمة فى الأسلحة البيولوجية) فبالتالى كان من غير الممكن تجنبها لأنها تمثل أخطار مميتة غير محسوسة وتهدد بأضرار قاتلة غير مرئية.

تصنف الأسلحة الكيميائية والبيولوجية على أنها أسلحة دمار شامل ويعتبر إنتاجها وتخزينها غير قانونى بموجب معاهدة الأسلحة الكيميائية لعام ١٩٩٣ ومعاهدة الأسلحة البيولوجية التى تبنتها الأمم المتحدة وتختلف الأسلحة الكيميائية عن الأسلحة التقليدية والأسلحة النووية من حيث إن القوة التدميرية للأسلحة الكيميائية لا تعتمد أساسا على القوة التفجيرية. وللتفرقة بين الأسلحة التقليدية وأسلحة الدمار الشامل، قامت الأمم المتحدة فى سبتمبر من عام ١٩٤٧بتعريف أسلحة الدمار الشامل وتم توثيقها فى مجلس الأمن وهى الأسلحة الذرية وأسلحة المواد المشعة والأسلحة الكيميائية والبيولوجية القاتلة وجميع الأسلحة التى يتم تطويرها فى المستقبل ويكون لها خواص وقوة تدميرية يمكن مقارنتها بخواص الأسلحة المذكورة (ولا تدخل الأسلحة الذرية وأسلحة المواد المشعة فى نطاق هذا الكتاب).

لتحديد قوائم للمواد الفعالة التى تم تصنيعها على هيئة أسلحة معارة للاستخدام، يمكن الاستعانة بتاريخ التسلح والاستخدام الفعلى لهذه المواد إلى جانب المعاهدات الدولية المبرمة والمناقشات التى تمت والمناقشات التى دارت قبل إبرامها كدليل لإعداد قوائم للمواد الخطرة وبناء عليه اعتمدت منظمة الصحة العالمية عام ١٩٦٩ بإعداد قوائم للمواد الكيميائية والبيولوجية التى يمكن أن تستخدم كأسلحة حربية واعتمدت فى تقسيمها على مدى سمية المواد الكيميائية وعلى قدرة المواد البيولوجية لإحداث أمراض معدية ولتفريقها عن الأنواع الأخرى من الأسلحة. وفى تقرير للأمم المتحدة الصادر فى نفس العام بعنوان "الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والآثار المحتمل أن تنجم عن إمكانية استخدامها"، تم تعريف الأسلحة الكيميائية على أنها مواد كيميائية حربية سواء غازية أو سائلة أو صلبة والتى تستخدم لإحداث تأثير سام مباشر على الإنسان والنبات والحيوان فى حين قام حلف الناتو بتعريف المواد الكيميائية الحربية بأنها المواد الكيميائية

التى تتوافر النية فى استخدامها فى عمليات عسكرية للقتل أو لإحداث جروح خطيرة أو التسبب فى إعاقة البشر نتيجةً لتأثيراتها الفسيولوجية، ويستثنى من ذلك المبيدات وقنابل الدخان والمواد المستخدمة فى التحكم فى الإضرابات والمبيدات. وتعرف الحرب الكيميائية بالاستخدام المتعمد لبعض المواد الكيميائية السامة، كما تعرف الحرب البيولوجية بالاستخدام المتعمد لبعض الكائنات الدقيقة المعدية والتى تتسبب فى أوبئة تشل القدرات أو تؤدى إلى الموت.

أما معاهدة الأسلحة الكيميائية، فقد عرفت الأسلحة الكيميائية على أنها المواد الكيميائية ومشتقاتها (ماعدا المستخدمة فى أغراض لم تحرمها الاتفاقية) والذخيرة والأسلحة أو الأجهزة المصممة خصيصاً لإحداث وفيات أو أضرار أخرى من خلال سمية الكيماويات الضارة التى من خلال تأثيرها السام تحدث وفيات أو فقد مؤقت للقدرات أو عاهات مستديمة للإنسان أو الحيوان.

يصنف التوكسين (سواء المنتج عن طريق كائنات حية أو عن طريق عمليات تخليقية) كمادة كيميائية حربية إذا تم استخدامه فى أغراض عسكرية وقد تم تغطية هذا الموضوع فى معاهدة الأسلحة البيولوجية والتوكسين لعام ١٩٧٢ والتى تحرم إنتاج وتطوير وتخزين مثل هذه المواد ما لم يكن لها استخدام سلمى.

فى القرن الحادى والعشرين، ظهرت آلاف المواد السامة ولكن القليل منها يمكن استخدامه كمواد حربية فهناك حوالى أكثر من سبعين مادة تم إنتاجها وتخزينها على أنها أسلحة كيميائية حيث إنه لا تتوافر فيها الشروط اللازمة لاعتبارها أسلحة كيميائية فعالة حيث إن هناك متطلبات يجب توافرها فى المادة حتى يمكن اعتبارها سلاح كيميائى فليس كافياً أن تكون المادة سامة بل يجب أن تكون عالية السمية ويمكن تداولها وتخزينها لمدد طويلة فى حاويات خاصة غير قابلة للتآكل وأن تكون مقاومة للرطوبة والأكسجين فى الجو حتى لا تفقد تأثيرها عند إطلاقها كما يجب أن تكون مقاومة للحرارة. ورغم أن الأسلحة الكيميائية كانت معروفة بالغازات الحربية؛ لأنها كانت تستخدم فى الصورة الغازية إلا أن

معظم الأسلحة الكيميائية مخزونة الآن على هيئة مواد سائلة أو صلبة سريعة التطاير أو مواد يمكن أن تنتشر فى الجو على هيئة رذاذ أو على هيئة معلقات.

تعتبر الأسلحة الكيميائية والبيولوجية " قنبلة الفقير الذرية " أى القنبلة الذرية التى هى فى متناول الدول الفقيرة غير القادرة على صنع القنابل الذرية وغير المدعمة من القوى الكبرى المتحكمة فى العالم والتى تمنح القدرات والمواد والتكنولوجيا الذرية لمن تريد وتحرم منها من تريد بل وتمنع تطوير القدرات الذاتية فى هذا المجال.

كان للتطور الهائل الذى حدث فى الآونة الأخيرة فى العلوم البيولوجية وابتكار تقنيات حديثة فى علم الهندسة الوراثية والجينات دور مهم فى إحداث طفرات هائلة فى الأسلحة البيولوجية وابتكار طفرات مختلفة لها قدرات تدميرية هائلة على جميع أنواع الحياة على الأرض وأصبحت تقارن بالأسلحة النووية فى القدرة الكامنة على تدمير الحياة وأصبحت السحابة البيولوجية القاتلة يمكن أن تكون أكثر خطراً على الحياة من السحابة المشعة الناتجة عن التفجيرات النووية وقد أثبتت التجارب التى تم إجراؤها فى الستينيات من ١٩٦٤ إلى ١٩٦٨ فوق سطح البحر على قدرة هذه المواد على الانتشار لعشرات الكيلومترات فى اتجاه الريح حاملة معها الأمراض القاتلة والدمار الشامل لجميع أنواع الحياة وقد ثبت أن المجموعات الإنسانية التى تعيش فى مساحة تقدر بألف كيلومتر مربع يمكن تهديدها بالإصابة بأمراض معدية قاتلة بطائرة واحدة قاذفة لرءوس بيولوجية. أما فيما يختص بالأسلحة الكيميائية، فقد أجمع الخبراء على أن الأجيال الجديدة الناتجة عن تطوير هذه الأسلحة يمكن أن تحدث سحابة قاتلة تستهدف مساحات فى حدود مائة كيلومتر مربع.

إن امتلاك بعض الدول المعادية لمثل هذه الأسلحة يتطلب منا العمل الدءوب والجاد للحد من هذا الخطر وذلك بوضع الخطط المناسبة للاستعداد لكل الاحتمالات بما فى ذلك أى تهديد باستخدام مثل هذه الأسلحة أو استخدامها فعلا. وهذا يتطلب الوعى الكامل بالأخطار الصحية التى قد تنجم عن استخدام

الأسلحة الكيميائية والبيولوجية خاصة وأنه قد سبق استخدام هذه المواد فى منطقة الشرق الأوسط. وهذا يستلزم البدء فورا فى مراجعة وتحديث خطط الطوارئ الموضوعة لهذا الغرض إلى جانب بناء قدرات ذاتية قادرة على الردع.

أما الهدف الأساسى لهذا الكتاب فلم يكن فى يوم من الأيام دعوة لامتلاك أو تصنيع أو استخدام مثل هذه الأسلحة بل على العكس هو دعوة مخلصة وصادقة للقيام بما يلزم عمله للتوعية وخلق الوعى ليس فقط بخطورة هذه الأسلحة ولكن أيضا بما يجب على كل فرد عمله فى مثل هذه الحالات. و إن التقصير فى ذلك سواء كان من الجهات المختصة أو الدفاع المدنى أو المجتمع المدنى أو المحليات يرقى إلى مستوى الجريمة فى حق هذا الشعب.

و من غير اللائق بشعب مثل شعب مصر ذى الحضارة العريقة والحس الواعى أن يكون غير مستعد وأن لا يكون على علم ووعى كاف بمثل هذا الخطر المحدق بنا و الذى قد يفاجئنا بين لحظة وأخرى وعندها يكون الوقت قد فات لتدارك الكارثة علما بأن التوعية والاستعدادات لمثل هذه الأخطار يحتاج إلى وقت كاف لتدريب كوادر خاصة قادرة على مواجهة أى هجوم مباغت.

ينقسم الكتاب إلى عدة فصول توضح كيف تمثل الأسلحة الكيميائية والبيولوجية خطورة تهدد الصحة العامة. وهى تمثل نظرة تاريخية تنقل من الماضى إلى الحاضر ومن العام إلى الخاص بهدف تحديد وتوضيح العناصر الأساسية اللازمة لوضع خطة علمية لتجنب، أو على الأقل التقليل من، النتائج الخطيرة المترتبة على الاستخدام المتعمد للأسلحة البيولوجية والكيميائية. هذا إلى جانب تحديد بعض المبادئ المعيارية فى معالجة المخاطر مما يساعد على تحديد الخطوات التى يجب اتخاذها حتى نكون على استعداد لإمكانية التعرض المتعمد لبعض الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية. ليس الهدف أو المجال هنا لا يسمح بإعداد دليل مفصل للخطوات التى يجب اتخاذها من هذه الاستعدادات ولكن بإعطاء نظرة شاملة عن المعلومات المهمة الواجب معرفتها عن خواص هذه المواد وأنواعها والكشف عنها وطرق إزالة التلوث بها. هذا مع التعرض باختصار شديد إلى العوامل التى تساعد على انتشار هذه المواد وطرق التعرض لها .

والوقاية منها والاستعدادات الواجب اتخاذها إلى جانب ردود الأفعال الواجب اتباعها مع ذكرِ بعض المصادر الدولية التى يمكن أن تساعدِ فى حالات الإطلاق المتعمد للأسلحة الكيميائية والبيولوجية.

أولاً: التطور التاريخى والتكنولوجى للمواد الكيميائية والبيولوجية

١ - التطور التاريخى:

١ - ١ - نظرة تاريخية على تطور الحرب الكيميائية:

بدأ التعرف على المواد الكيميائية السامة منذ فجر التاريخ، فقد استعمل الإنسان البدائى منذ العصر الحجرى السهام المسممة المصنوعة من الحجر أو الخشب أو العظام بعد غمس مقدمتها المدببة فى مواد سامة مستمدة من البيئة المحيطة مثل سموم بعض العقارب والثعابين أو استخدام بعض النباتات السامة لاستعمالها فى عمليات الصيد. ويذكر أنه فى القرن الرابع قبل الميلاد، استخدمت بعض الجماعات فى الصين (Mohist sect) الدخان الناتج من حرق نبات الخردل ضد الأعداء وكذلك استخدم مسحوق الجير الحى لتفريق الفلاحين الثائرين عام ١٧٨ قبل الميلاد. ويرجع أول استخدام للغاز كمادة حربية فى القرن الخامس الميلادى فى الحرب بين إسبرطة وأثينا حيث استخدم الإسبرطيون الدخان الخانق والمعوق الناتج من حرق الخشب والكبريت والقار هذا إلى جانب استخدام بعض النباتات السامة فى مياه الشرب فى عام ٥٩٠ قبل الميلاد.

وفى عصر النهضة فى القرن الخامس عشر، اقترح ليوناردو دافنشى (وهو عالم إلى جانب كونه فنان) إلقاء المواد السامة على سفن الأعداء عن طريق استخدام خليط من مسحوق الجير الحى وسولفيد الزرنيخ ومسحوق بعض النباتات السامة. وفى القرن السابع عشر، استخدمت بعض القذائف التى تحتوى

على مواد الكبريت وأملاح الكبريتات والأنتيمون ومادة الترينتين وبعض دهون الحيوان. وفى عام ١٦٧٢ أثناء حصار مدينة جرونينجن (Groningen) قام أسقف مدينة مونستر (Munster) كريستوفر برنارد فان جالن باستخدام متفجرات مختلفة تحتوى على مادة البلادونا التى ينتج عنها أبخرة سامة وبعد ذلك بثلاث سنوات، تمت اتفاقية استراسبورج بين فرنسا وألمانيا فى ٢٧ أغسطس ١٦٧٥ لتحريم استخدام المواد السامة.

وفى عام ١٨٥٤، اقترح كيميائى بريطانى يدعى ليون بلايفير (Lyon Play fair) استخدام أملاح السيانيد (cacodyl cyanide) فى قذائف المدفعية المستخدمة ضد أسطول العدو البحرى كطريقة لفض الحصار عن مدينة سيفاستوبول (Sevastopol) وقد أيد الفكرة لورد بالميرستون (Lord Palmerston) ولكن تم رفض الاقتراح بواسطة المكتب الحربى البريطانى (British Ordnance Department) بالقول بأن هذه ليست أفضل أخلاقيا من تسميم آبار العدو، كما تم اقتراح استخدام غاز الكلور الخانق أثناء الحرب الأهلية الأمريكية ولكن الاقتراح لم ينفذ.

هذا ويجدر الإشارة هنا إلى أن موضوع الأسلحة الكيميائية قد تم تناوله فى الحقب المختلفة من التاريخ بكثير من الاستنكار والمشاعر المعادية. وكان أول استنكار لاستخدام المواد الكيميائية السامة من قضاة روما ضد القبائل الألمانية التى قامت بوضع المواد السامة فى الآبار الرومانية، وتم تسجيل ذلك بإعلان يقول "إن الحرب بالأسلحة وليس بالسموم". وقد وضح الاتجاه المعادى لاستعمال الغازات السامة بطريقة جماعية لأول مرة فى مؤتمر لاهيج عام ١٨٩٩ حيث تم الاقتراح بتحريم القذائف المملوءة بالغازات الخانقة وتم تمرير الاقتراح برغم من المعارضة الوحيدة من جانب الولايات المتحدة. وكانت هذه بداية لصحوة الضمير الإنسانى الأوروبى. والذى ظهر واضحًا عندما استخدم الألمان غاز الكلور لأول مرة فى الحرب والذى كان أساسًا نتيجة لمبادرات فردية وليس نتيجة برنامج نشط للتسليح وفيما عدا الحرب العالمية الأولى فقد كان هناك دائما رفض من السلطات لاستخدام المواد الكيميائية السامة وكان الرفض دائما مبنيًا على أساس أخلاقى.

إن ما يعرف بالحرب الكيميائية قد بدأ أثناء الحرب العالمية الأولى حيث أطلق الألمان كمية كبيرة تزيد عن ١٦٠ - ١٨٠ طن من غاز الكلور السام (معبأةٍ فى أكثر من ٥٧٣٠ أسطوانة مملوءة بالغاز المضغوط) ضد الحلفاء. وقد انتشر غاز الكلور فى سحابة ضخمة خانقة ومميتة اتجهت نحو جنود الحلفاء وتسببت فى ضرر بالغ للرئتين والجهاز التنفسى للضحايا. كما تسببت أيضا فى التهابات وحروق فى عيون وحلق الضحايا قبل أن تتسبب فى وفاتهم. هذا وقد تم الهجوم فى عصر يوم ٢٢ إبريل ١٩١٥ بالقرب من قرية بلجيكية تسمى يبرس (Ypres) وتسبب فى وفاة أكثر من خمسة آلاف من الضحايا. وفى البداية ظن الضباط والجنود الفرنسيون أنها سحابة دخان تخفى تقدم المدفعية الألمانية وكانت الأوامر بالاستمرار فى القتال والدفاع عن المواقع التى يحتلونها هى التى زادت من عدد الضحايا. بعد أن ظهرت عليهم علامات الاختناق وآلام الصدر فى ظرف ساعة من الهجوم، كان جنود الحلفاء قد تركوا مسافة أكثر من ٤ أميال بينهم وبين العدو. وبعد يومين، تسبب الهجوم الثانى فى وفاة أكثر من ٥٠٠ جندى وأكثر من خمسة عشر ألف مصاب معظمهم من الفرنسيين والجزائريين والكنديين، ومحتمل أن تكون الأعداد أكثر من ذلك. وهذان الهجومان يمثلان أول تجربة لاستخدام أسلحة الدمار الشامل فى الحروب. وكان العقل المدبر لهذا الهجوم هو العالم فريتز هابر رغم معارضة أقرب الناس إليه. فقد كانت زوجته كلارا فايمر ترى أن العلم يجب أن يكون لخدمة الإنسان وتحقيق رفاهيته وليس للقضاء عليه وتدمير حضارته. وقد كان إيمانها بمبادئها الإنسانية ومثلها الأخلاقية من القوة بمكان حتى أنها لم تتحمل أن ترى شريك حياتها مشاركًا ومدبرًا لهذا العمل الإجرامى فآثرت أن تنهى حياتها لتموت شهيدة العلم والمثل والأخلاق ولتسطر بذلك أروع قصص الدراما الإنسانية والأخلاقية فى تاريخ البشرية. وقد استخدمت القوات المسلحة الإنجليزية والألمانية إلى جانب غاز الكلور كل من غاز الخردل وغاز الفوسجين قبل نهاية الحرب العالمية الأولى حيث استخدم غاز الفوسجين فى نهاية ١٩١٥ عام والذى تفوق قدرته على إحداث وفيات تصل إلى

عشرة أضعاف غاز الكلور. أما غاز الخردل (mustard) فقد تم استخدامه لأول مرة فى يوليو ١٩١٧ بواسطة الألمان.

هذا وقد تم استخدام أكثر من مائة وثلاثة عشر ألف طن من الأسلحة الكيميائية فى الحرب العالمية الأولى تسببت فى موت أكثر من اثنين وتسعين ألف من الضحايا. وتختلف الأرقام من مرجع إلى آخر وكلها أعداد مخيفة، وأشارت موسوعة فيكيبيديا (Wikipedia) إلى أن عدد الوفيات من ضحايا الحرب الكيميائية بلغ ٨٥ ألف وعدد المصابين قد تجاوز المليون (١١٧٦٥٠٠).

وبعد الحرب العالمية الأولى، حاولت بعض الحكومات حظر الأسلحة الكيميائية نظرًا لأخطارها الجسيمة وللطريقة البشعة التى تقتل وتصيب بها الضحايا، وخاصة بعد الاستخدام المكثف للغازات الكيميائية السامة فى الحرب العالمية الأولى فقد تعاظم الإحساس بالاستنكار والاحتقار لهذه الأسلحة. وفى عام ١٩٢٥، وقعت عصبة الأمم المتحدة على بروتوكول جنيف «لحظر استخدام الغازات الخانقة والسامة فى الحروب وطرق الحرب البكتريولوجية» وبدأت بتوقيع ٣٨ دولة وصلت حتى الآن إلى أكثر من ١٣٠ دولة.

وفى الفترة ١٩٢١ - ١٩٢٧، قامت القوات المشتركة الإسبانية والفرنسية باستخدام قنابل غاز الخردل ضد الثوار البربر فى المغرب. كما استخدمه الإيطاليون أيضا فى إثيوبيا عام ١٩٣٥ فى صورة قنابل أو رشه بالطائرات مما نتج عنه الكثير من الضحايا. وفى الحرب العالمية الثانية، لم يستخدم الألمان مخزون غاز الأعصاب الذى يمتلكونه خوفا من رد الفعل الانتقامى. أما اليابانيون فقد استخدموا مواد البليستر الحارقة والليفزيت ضد المجاميع الصينية كما استخدموا الأسلحة البيولوجية.

وفى أثناء الحرب العالمية الثانية، وقد تم تطوير كميات كبيرة من الأسلحة الكيميائية إلى جانب اكتشاف نوعية خطيرة جدًا من الغازات المعروفة بغازات الأعصاب والتى تشمل غازات التابون والسارين والسومان (tabon, sarin, so-man) وتم ذلك فى الثلاثينيات وأوائل الأربعينيات وقد قام الألمان بالعديد من

الأبحاث فى هذا المجال قبل الحرب العالمية الثانية. وعند بدء الحرب، كان لدى الألمان ما لا يقل عن عشرين إلى ثلاثين ألف طن من غاز التابون وعدد من محطات إنتاج الأسلحة الكيميائية التى قدر إنتاجها بحوالى ١٢ ألف طن سنويا من غاز التابون. وفى نهاية الحرب العالمية الثانية، استفاد الحلفاء مما تم تحقيقه فى ألمانيا فى هذا المجال كما عملوا على استكمال تطوير البرامج البحثية فى هذه الدول وقد ساعد على ذلك ما استولت عليه روسيا من مصانع إنتاج الأسلحة الكيميائية الألمانية والتى قامت بتفكيكها ونقلها إلى داخل روسيا فى مواقع جديدة مثل موقع فولجوجراد(Volgograd)، كما عثر الحلفاء أيضا على قذائف المدفعية الألمانية التى تحتوى على غازات الأعصاب مما حفزهم على بذل جهود مكثفة لتطوير هذا النوع من الأسلحة. وفى عام ١٩٥٢، قام جيش الولايات المتحدة بتسجيل براءة اختراع لإنتاج مادة الريسين الشديدة السمية.

وفى نفس العام (١٩٥٢)، قام الباحثون فى بورتون داون بإنجلترا بتحضير مواد كيميائية ذات خواص مميتة تفوق عدة مرات كل أنواع المواد المعروفة. وبعد تطوير ودراسة لنوعيات من المبيدات الحشرية والنباتية التى تعرف بمجموعة مواد VX التى تؤثر على الأعصاب. وفى عام ١٩٥٨ تبادلت بريطانيا تكنولوجيا تصنيع مادة VX مع أسرار الأسلحة النووية الحرارية مع الولايات المتحدة. وبعدها بدأت الولايات المتحدة فى إنتاج كميات كبيرة من المواد الكيميائية. والمعروفة فى ذلك الوقت باسم VX وقد بدأ إنتاجها فى عام ١٩٦١ واستمر إلى عام ١٩٦٨ حيث تم قفل المصنع المقام فى دوجواى (Dugway) فى ولاية أوتا (Utah) بسبب إحدى الحوادث الناجمة عن هذه المادة والتى نتج عنها وفاة أكثر من ستة آلاف قطعة من الخراف. هذا وقد استخدمت الولايات المتحدة مواد كيميائية خطيرة فى فيتنام لتدمير كل النباتات والأحياء التى تخص العدو والتى تسببت أيضاً فى كثير من الضحايا البشرية الذين تعرضوا لها، وهذه المواد عبارة عن المادة البرتقالية والقرمزية والزرقاء والبيضاء. هذا وفى عام ١٩٦١، أنتجت الولايات المتحدة كميات كبيرة من مادة VX كما أنتجت مواد جديدة خاصة بها تؤثر على الأعصاب تعرف بمواد سلسلة V منها مواد VE و VG و VM وVX

وفى عـام ١٩٦٠، بدأت الـولايات المتحدة فى إنتـاج مجموعـة أخرى من المواد الكيميائية المعوقة والمعروفة بمجموعة مواد BZ وتم تجريتها فى حرب فيتنام.

أما فى عامى ١٩٦٧و ١٩٦٨، قررت الولايات المتحدة التخلص من بعض الأسلحة الكيميائية فى عملية تعرف بعملية تشاس (Chase operation) وذلك عن طريق إغراق السفن المحملة بالذخيرة فى البحر.

فى عام ١٩٦٩، تعرض ٢٤ شخص فى القاعدة الأمريكية بجزيرة أوكيناوه اليابانية إلى جرعة ضعيفة من مادة السارين التى تؤثر على الأعصاب أثناء دهان بعض مستودعات الذخيرة. وكانت الولايات المتحدة قد احتفظت بهذه الذخيرة سرًا ولم يخبر بها اليابانيون مما أثار غضبهم ولكن تم نقل هذه الذخيرة من الجزيرة بعد هذه الحادثة فى عام ١٩٧١ وقد أدى تسرب هذه المواد والأضرار الناجمة عنها إلى جانب الضغوط السياسية إلى تدمير بعض هذه الأسلحة الكيميائية وذلك فى عام ١٩٨٠. وفى نفس العام، تم استخدام العديد من الأسلحة الكيميائية فى مناطق مختلفة من العالم فى لاوس وكمبوديا وأفغانستان وإيران والعراق. ومن أهم وأخطر الأحداث الناجمة عن استخدام المواد الكيميائية فى العمليات الحربية هى عوارض حرب الخليج . (Gulf war syndrome) هذا وقد تم التعتيم التام على هذا الحدث ونفاها البنتاجون تمامًا إلا أنه عاد واعترف بها حديثًا على أنها نتجت عن التعرض لبعض المواد الكيميائية. وفى ٤ إبريل ١٩٨٤، دعا الرئيس الأمريكى رونالد ريجان إلى حظر الأسلحة الكيميائية. وفى ١ يونيو ١٩٩٠ وقع الرئيس الأمريكى جورج بوش والرئيس السوفيتى ميخائيل جورباتشوف اتفاقية ثنائية لوقف إنتاج الأسلحة الكيميائية والبدء فى تدمير المخزون منها. وفى عام ١٩٩٣، تم توقيع معاهدة الأسلحة الكيميائية ودخلت حيز التنفيذ فى عام ١٩٩٧.

فى منتصف الثمانينيات، قام الروس بإنتاج مواد عالية السمية تحت مسميات كودية مثل A-232 وذلك ضمن برنامج أطلق عليه برنامج فوليانت. (Foliant) وفى الفترة ما بين ١٩٨٠ ـ ١٩٩٠ تم تطوير وإنتاج مواد روسية عديدة ضمن

برنامج يدعى نوفيتشوك (Novichok) لإنتاج الذخيرة المزدوجة الأكثر أمانًا فى التداول.

فى الحرب العراقية الإيرانية عام ١٩٨٠، استخدم العراقيون الأسلحة الكيميائية مثل غاز الخردل والتابون مما خلف أكثر من ٨٠ ألف ضحية. وقد استنكرت إيران عدم معاقبة العالم للعراق على تلك الفعلة وأدانت فرنسا وألمانيا والولايات المتحدة الحدث رغم أنهم هم الذين ساعدوا العراقيين فى الحصول على هذه الأسلحة.

هذا وقد كان أول استخدام للأسلحة الكيميائية بواسطة جماعات إرهابية خارج نطاق الحروب التقليدية فى عام ١٩٤٦ بواسطة جماعة إرهابية يهودية تدعى جماعة الانتقام للدم الإسرائيلى فى ١٣ سجن فى معسكر نيرنبورج بألمانيا، الذى احتجز فيه النازيون، مما خلف ٢٠٠٠ ضحية وذلك عن طريق خلط الخبز بالزرنيخ.

ومن الأحداث الجسام فى مجال استخدام الأسلحة الكيميائية حديثًا هو الهجوم الإرهابى الذى تم فى فترة الزحام فى ٢٠ مارس من عام ١٩٩٥ فى مترو الأنفاق فى طوكيو بواسطة جماعة إرهابية يابانية تدعى أيوم شينريكيو . (Aum Shinrikyo). ضد المدنيين. فقد أطلقت مجموعة تابعة لهذه الجماعة غاز الأعصاب السارين مما تسبب فى سقوط أكثر من إحدى عشر قتيلاً وإصابة أكثر من خمسة آلاف وخمسمائة شخص وكان ذلك أخطر استخدام للأسلحة الكيميائية.

تناول التقرير المرفوع للكونجرس الأمريكى فى ١٠ أغسطس ٢٠٠١ الوضع الحالى والاتجاهات الدولية فيما يتعلق بالأسلحة النووية والبيولوجية والكيميائية والذى قدم تحت إشراف روبرت شوى الإخصائى فى السياسة الخارجية والدفاع القومى هذا وقد عرض التقرير نماذج تحليلية لما تمثله هذه الأسلحة من تهديد مباشر للولايات المتحدة وحلفائها إلى جانب تجميع للمعلومات اللازمة عن الوضع

الحالى واتجاهات الدول التى تمتلك هذه الأسلحة المعلنة وغير المعلنة كما أشار التقرير إلى بعض الاتجاهات الإيجابية والسلبية فى هذا الخصوص.

وفيما يتعلق بمخزون المواد الكيميائية فى العالم، فمن الأهمية بمكان أن نلاحظ الكميات الهائلة من هذه المواد والتى أرغمت الدول الأعضاء فى معاهدة الأسلحة الكيميائية على إعلانها وهى تصل إلى حوالى ٧٠٠٠٠ طن. تم تدمير ٥٤٢٢ طن منها فقط حتى آخر ديسمبر عام ٢٠٠٠ وهذه فقط الكميات المعلنة التى تخضع للمراقبة الدولية. أما فيما يتعلق بالاستخدام الفعلى لهذه الأسلحة فى الماضى، فإن الوثائق التاريخية المتوافرة غير مستوفاة نظرًا لأن استخدام هذه المواد يكون دائمًا غير معلن وليس من السهل التحقق منه.

١ - ٢ - نظرة تاريخية على تطور الحرب البيولوجية:

بدأ استخدام المواد البيولوجية الخطرة كأسلحة حربية منذ فجر التاريخ بصور مختلفة منها التلوث المتعمد للأغذية والمياه بكائنات مرضية معدية أو استخدام الكائنات الدقيقة التى تتسبب فى أمراض معدية فقد بدأ بطرق بدائية حتى قبل الميلاد بأستخدام سهام ملوثة، وتبعها استخدام جثث الحيوانات لتلويث آبار العدو ومصادر مياهه (المغول والأتراك) ,كما استخدمت الثعابين السامة بعد إطلاقها على سفن العدو فى حاويات خاصة. ومن أوائل الحروب البيولوجية.التى استخدمت فيها الحيوانات وجثث الضحايا المصابة والتى تم قذفها على العدو لنشر الأمراض المعدية الخطرة (مثل مرض الطاعون) كانت حرب التتار والحرب التى انتصرت فيها القوات الروسية على القوات السويدية فى استونيا. وفى القرن الثامن عشر الميلادى (١٧٥٤) قامت القوات المحتلة بتوزيع أغطية صوفية (بطاطين) ملوثة بميكروب مرض الجدرى واستخدمتها كأسلحة بيولوجية. وفى عام ١٨٦٣ أثناء الحرب الأهلية الأمريكية، قام أحد الضباط باستيراد ملابس ملوثة لنشر مرض الحمى الصفراء فى بعض مناطق أمريكا الشمالية، كما قامت القوات الفيدرالية بإطلاق النار على الحيوانات وإلقائها فى مصادر مياه الشرب

للأعداء. فى بداية القرن العشرين، تم تطوير الأسلحة البيولوجية بعد أن قام الألمان فى الحرب العالمية الأولى بتطوير وإنتاج نوعيات من الأنثراكس والكوليرا وغيرها. وقاموا بنشر مرض الطاعون فى مدينة سانت بيترسبورج الروسية باستخدام حيوانات مصابة كما حاولوا نفس الشىء فى سلاح الفرسان الفرنسى. وفى أثناء الحرب العالمية الثانية، بدأ اليابانيون فى عام ١٩٣٢سلسلة من التجارب المرعبة فى الوحدة ٧٣١ على الأسرى الصينيين فى منشوريا بالصين كما تمت مهاجمة أكثر من ١١ مدينة صينية باستخدام الأسلحة البيولوجية باستخدام الأنثراكس والكوليرا والطاعون والسالمونيللا وغيرها وراح أكثر من عشرة آلاف شخص ضحايا لهذه التجارب.

وفى الفترة من عام ١٩٤٢ إلى عام ١٩٤٤، بدأت الولايات المتحدة برنامجًا مكثفًا لإنتاج الأسلحة البيولوجية حتى أصبح لديها مخزون كافى من الأنثراكس والبوتولين توكسين مما يسمح بالرد الانتقامى على الألمان إذا بدءوا باستخدام هذه الأسلحة. ومن أهم مراكز البحوث، كان المركز الموجود فى معسكر ديتريك المعروف الآن بفورت ديتريك (Fort Detrik) فى ولاية ميريلاند ومركز آخر بولاية أوتاوا.

كان هناك اعتقاد سائد بأن الأسلحة البيولوجية لم تستخدم على نطاق واسع إلا أن الصين وكوريا الشمالية قد اتهمتا الولايات المتحدة بعمل اختبارات على نطاق حقلى واسع واستخدمت الأسلحة البيولوجية ضدهما أثناء الحرب الكورية (١٩٥٠ ـ ١٩٥٣) وجاء تأكيد لهذه الاتهامات فى كتاب «الولايات المتحدة والحرب البيولوجية، أسرار الحرب الباردة وكوريا» تأليف ستيفان إنديكوت وإدوارد هاجرمان والذى تم نشره فى عام ١٩٩٨ بدار النشر بلومنجتون.

وفى عام ١٩٨٦، رصدت الحكومة الأمريكية ٤٢ مليون دولار لتطوير البحوث الخاصة بالأسلحة البيولوجية والتوكسين وتم توزيع المبلغ على ٢٤ جامعة ومركز بحوث بهدف تطوير سلالات جديدة من الأنثراكس والتولاريميا وشيجيلا والبوتولين والإنكيفاليتيس وحمى الوادى وحمى Q .

ومن الغريب فإنه عندما رفض قسم البيولوجيا بمعهد MIT قبول التمويل لمثل هذه الأبحاث نظرا لخطورتها على الإنسانية، فإن حكومة الولايات المتحدة برئاسة رونالد ريجان فى ذلك الوقت قد أرغمت القسم على القيام بهذه الأبحاث وهددت بقطع كل أشكال التمويل عن القسم إذا أصر على عدم الاستمرار فى هذه البحوث.

وهناك تقارير بأن جيش الولايات المتحدة يقوم بتطوير سلالات خطيرة من الأنثراكس فى معامل داجواى ومعامل الاختبارات الدفاعية للأسلحة البيولوجية والكيميائية فى ولاية أوتا منذ بداية عام ١٩٩٢. وبالرغم من تعهد الولايات المتحدة رسميًا فى عام ١٩٦٩ فى فترة ولاية الرئيس نيكسون بعدم استخدام هذه الأسلحة البيولوجية الهجومية طوال الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٦٠ وقامت بإجراء تجارب حقلية على سواحل أمريكا فى عام ١٩٥٤ وفى أنفاق المترو بمدينة نيويورك (١٩٩٦) لاختبار مدى فاعلية الأجهزة الدفاعية وردود الأفعال وكفاءة الاستعدادات. وفى عامى ١٩٤٢ و ١٩٤٣، قام البريطانيون بتجربة قنبلة الأنثراكس على جزيرة جرينارد على الساحل الشمالى الغربى لإسكتلندا مما أدى إلى تلوثها لفترات طويلة. وفى عام ١٩٥٧، قررت بريطانيا طواعية إنهاء برنامج الأسلحة البيولوجية الهجومية وتبعتها أمريكا بوقف إنتاج الكائنات الدقيقة والتوكسين فى عام ١٩٧٠ كما وقعت معاهدة تحريم الأسلحة البيولوجية والتوكسين فى عام ١٩٧٢ التى تحرم تطوير وإنتاج وتخزين كما تدعو إلى التخلص من الأسلحة البكتريولوجية والتوكسين.

وبالرغم من توقيع المعاهدة، فإن تطوير واستخدام الأسلحة البيولوجية استمر، وفى عام ١٩٧٩، أدى حادث تسرب مادة الانثراكس من وحدات بحوث الأسلحة البيولوجية فى سيفردلوفسك (Severdlovsk) فى الاتحاد السوفيتى السابق إلى إصابة الخراف المتواجدة فى منطقة يزيد قطرها عن ٢٠٠ كيلومتر. وفى أكتوبر من عام ١٩٨٤ أصيب أكثر من ٧٥١ شخصًا بعد أن تم عمدا تلويث السلاطة فى أحد المطاعم، فى مدينة دالاس بولاية أوريجون، بالسلمونيللا وتم ذلك بواسطة جماعة بهاجوان شرى (Bhagwan Shree Rajneesh) بهدف التأثير على

التأثير على الانتخابات. وفى عام ١٩٨٥ قام العراق بتطوير الأسلحة البيولوجية الهجومية ومنها الأنثراكس والبوتولينوم والأفلاتوكسين ولكن كل هذه الأسلحة تم تدميرها فيما بعد تحت إشراف الأمم المتحدة بعد حرب الخليج.

أدت بعض المحاولات الإرهابية الفردية لبعض الجماعات أو الأفراد من دول مختلفة إلى وقوع ضحايا، ففى عام ١٩٩٢ فى ولاية فرجينيا بالولايات المتحدة أصيب أكثر من ٢٠ شخصًا نتيجة للتلوث بمادة الأنثراكس التى تم نشرها عمدا. وفى عام ١٩٤٤، أطلقت جماعة إرهابية فى اليابان تدعى جماعة أيوم شينريكيو مادة الأنثراكس من سطح أحد المبانى فى العاصمة طوكيو. وفى عام١٩٩٥، تم إدانة اثنين من مليشيات مينوسوتا بالولايات المتحدة بحيازة مادة الريسين (ricin) والتى قاموا بتحضيرها بهدف الانتقام من السلطات الحاكمة. وفى عام ١٩٩٦، استطاع شخص فى ولاية أوهايو بالولايات المتحدة الحصول على مزرعة لميكروب الطاعون اليابونى.

وفى الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر من عام ٢٠٠١ تم تسجيل حوالى ٢٣ حالة من الإرهاب البيولوجى باستخدام مادة الأنثراكس (١٠ حالات عن طريق التنفس و١٣ حالة عن طريق اختراق الجلد) فى الولايات المتحدة وكان أغلب الضحايا من عمال البريد وخاصة فى ولاية نيوجرسى، إلى جانب بعض العاملين فى الأجهزة الإعلامية فى كل من نيويورك وفلوريدا وذلك عند فتح بعض المظاريف البريدية. وكان نتيجة ذلك أن تم التعامل مع أكثر من٣٢ ألف شخص بإعطائهم المضادات الحيوية اللازمة خوفا من إمكانية تعرضهم لمادة الأنثراكس.

وتبعا لتقديرات مركز التحكم وتجنب الأمراض، فإن التكلفة الاقتصادية لمواجهة أى هجوم بيولوجى إرهابى متعمد على أحد المدن الرئيسية فى الولايات المتحدة قد يكلف مليارات الدولارات لكل مائة ألف شخص يتعرضون للهجوم. وهناك بعض التقديرات التى تذهب إلى أن أكثر من١٧ دولة تمتلك أسلحة بيولوجية هجومية.

وعند تقادم هذه الأسلحة، تكون هناك حاجة للتخلص الآمن منها وقد استخدمت بعض دول الناتو إلى جانب أمريكا جزيرة جونستون آتول فى المحيط

الباسيفيكى للتخلص من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية بعد انتهاء عمرها الافتراضى.

٢ - التطور التكنولوجى:

لقد حدثت تطورات تكنولوجية جوهرية خلال الثلاثين عامًا الماضية منذ نشر تقرير منظمة الصحة العالمية عام ١٩٧٠ «الاعتبارات الصحية للأسلحة الكيميائية والبيولوجية» وقد اعتمدت معظم التغيرات التى تمت فى المواد الحربية المهمة سواء البيولوجية أو الكيميائية والتى قد تم ذكرها قبل ١٩٧٠ على ابتكار مجالات جديدة، هذا وقد ساعدت عدة عوامل على دفع عملية تطوير هذه الأسلحة مثل المنافسة المستمرة بين الأسلحة المتطورة وطرق الوقاية منها إلى جانب المتطلبات المتطورة لمستخدمى هذه الأسلحة نتيجة لتطور النظم والمبادئ الحربية. أما العامل الأهم فى تطور هذه الأسلحة فهو التطور المستمر فى العلوم الأساسية وخاصة علم الكيمياء وعلم البيولوجيا والتكنولوجيا النابعة منهم إلى جانب تفهم أعمق واهتمام أكبر بعلوم الحياة التى تتراكم بسرعة مذهلة والتى أدت إلى التغيرات الأساسية فى طبيعة وكفاءة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، هذا إلى جانب تراكم التكنولوجيات الحديثة غير الحربية والتى يتم تداولها حول العالم ويمكن الاستفادة من بعضها استفادة مزدوجة مدنية وحربية فى تطوير الأسلحة الكيميائية والبيولوجية.

كان أهم تطور حدث فى هذا المجال هو تطوير أنظمة الذخيرة المزدوجة (binary munitions) حيث تتم المراحل النهائية لتخليق المادة الكيميائية المستهدفة فى جسم القنبلة أو الرأس الحربية أثناء أو قبل إلقائها مباشرة على أهدافها. أما تكنولوجيا نظم التفجير المزدوجة فتعنى أن الرءوس الحربية تعمل عمل المفاعل الكيميائى الذى يتفاعل فيه المادتان الرئيستان المستخدمتان فى تخليق المادة الحربية المستهدفة والمحفوظتان فى وعاءين منفصلين داخل الرأس الحربية سواء كانت قنبلة أو طلقة مدفعية أو غيرها هذا ويتم خلط المادتين وتفاعلهم والرأس الحربية فى طريقها، إلى الهدف وبهذا تكون قطع الذخيرة قبل الاستخدام تحتوى فقط على مواد التخليق الرئيسية غير السامة وهو ما يضيف

بعد الأمان فى مراحل التصنيع المختلفة والتخزين والنقل هذا علماً بأن تكنولوجيا عملية الخلط فى داخل القنبلة أو القذيفة أو الصاروخ أثناء الإطلاق تعتبر عملية معقدة وتحتاج مساحة كبيرة هذا إلى جانب تعقيد عملية التحكم فى التفاعل ودرجة الحرارة.

أما التقنيات الحديثة، فكان لها دور فعال فى هذا التطور مثل الروبوتات والطفرة البيولوجية الهائلة التى نتجت عن الدراسات المتطورة للحمض النووى. ففى مجال الأسلحة البيولوجية فإن تكنولوجيا التعديلات الجينية والحمض النووى والبيولوجية الجزيئية قد فتحت الكثير من المجالات وعظمت الإمكانات اللازمة لإنتاج مواد بيولوجية حربية أكثر تطوراً وخطورة.

ومن ناحية أخرى، فقد تم تطوير الإجراءات الوقائية المضادة التى تستطيع الوقوف فى وجه أسلحة الدمار الشامل وهى أكثر فاعلية فى المجتمعات العسكرية المنظمة عنه فى المجتمعات المدنية غير المنضبطة وتتضمن هذه الإجراءات الوقائية إجراءات طبية علاجية باستخدام المواد الواقية أو أجهزة التنفس التى تستمر عدة ساعات إلى جانب أجهزة الاستشعار الدقيقة القادرة على إطلاق الإنذار المبكر بمدة كافية حتى يمكن استخدام الإجراءات الوقائية. ويجدر القول بأن الإجراءات الوقائية المتطورة كان لها أثر فى الحد من استخدام هذه الأسلحة فى الحرب العالمية الثانية وبالرغم من ذلك، فإن الأخطار الناجمة عن أسلحة الدمار الشامل مازالت قائمةً وخاصة بالنسبة للدول التى تعجز إمكاناتها المادية والتكنولوجية عن توفير احتياجات الإجراءات الوقائية فمنذ الحرب العالمية الأولى كان استخدام هذه الأسلحة أكثر فى المناطق الأقل تقدماً صناعياً فى العالم ومنها على سبيل المثال تونس (١٩٢٣ ـ ١٩٢٦) وليبيا (١٩٣٠) وسنكيانج (١٩٣٤) وأثيوبيا (١٩٣٥ ـ ١٩٤٠) والصين (١٩٣٧ ـ ١٩٤٢) وفيتنام (١٩٦١ ـ ١٩٧٥) واليمن (١٩٦٣ ـ ١٩٦٧) وإيران/ العراق (١٩٨٠ ـ ١٩٨٨) وقد تم استخدام كل من غازات الأعصاب وغاز الخردل على نطاق واسع وخاصة فى حلابجة بالعراق (مارس ١٩٨٨) إلى جانب استخدام غاز السارين فى اليابان فى أماكن عامة (١٩٩٤ و ١٩٩٥).

ولما كانت الأسلحة المستخدمة فى بداية الحرب العالمية الأولى تعتمد على تلويث الهواء الذى تستنشقه المجموعات المستهدفة، فقد تم عمل أقنعة واقية من هذا الغاز بدأت بطريقة مبسطة عبارة عن طبقة من القطن المبللة بمحاليل تحتوى على مادة الأمونيا التى تعادل غاز الكلور كما استخدم بعض الجنود مناديل مبللة بمادة البيكربونات لمعادلة الغاز ثم تم بعد ذلك تطوير ذلك إلى أقنعة واقية مما دفع العلماء إلى تخليق غازات سامة مختلفة فى التركيب الكيميائى لها القدرة على اختراق هذه الأقنعة مثل غاز الفوسجين وبالتالى تم تطوير الأقنعة الواقية من أقنعة تحتوى على مواد تعمل بالتفاعل الكيميائى مع الغازات المستنشقة إلى أقنعة تحتوى على مواد تقوم بعمليات الإدمصاص الطبيعى للغازات (مثل الكربون المنشط) إلى جانب نوعية من أوراق الترشيح لاحتجاز الجزيئات السامة العالقة فى الهواء. نتج عن تطور الأقنعة الواقية أن تم الاستمرار فى تطوير الأسلحة الكيميائية باستخدام مواد تؤثر على البشرة وتنفذ من خلالها مثل غاز الخردل (mustard gas) حيث يصعب حماية الجسم منه وهو من الغازات التى تعتبر خطيرة حتى الآن وخاصة عند إطلاقها فى المناطق الحارة حيث مجرد كمية ضئيلة من هذا الغاز لها تأثير ضار جداً على بشرة الإنسان. أما المواد التى يصعب احتجازها بمرشحات الكربون المنشط فى الأقنعة الواقية لضعف ارتباطها بجزيئات الكربون فهى تمثل تهديد خطير على المدى الطويل وتكون هذه المواد عادة صغيرة الحجم نسبيًا وأحادية القطب وسريعة التطاير ومن حسن الحظ فإن هذه المواد من الصعب توافرها بتركيزات مميتة فى الهواء الطلق إلا أنها ممكن أن تحدث عمليات تخريبية محدودة فى الوحدات التى تم تحصينها وهو ما يدفع إلى تطوير المرشحات المستخدمة وتطعيمها بمواد فعالة لمواجهة الخطر الناجم عن استخدام مثل هذه المواد.

إن الصراع القائم بين وسائل الهجوم ووسائل الدفاع تمخض عن تطوير أنواع متقدمة وفاعلة واقتصادية من الأسلحة الكيميائية فقد ظهر فى الأربعينيات مواد سامة فعالة (الجرعة القاتلة منها لا تتعدى ٠،١ ملليجرام) مثل غاز الفوسجين وغاز سيانيد الهيدروجين. وفى الخمسينيات تم تطوير غازات الأعصاب وهى مركبات الفوسفات العضوية المثبطة لإنزيم أسيتيل كولين أستيريز.

هذه القدرات التدميرية الهائلة لمساحات شاسعة للأسلحة الكيميائية والبيولوجية قد أدخلت أهداف جديدة فى دائرة الاهتمام مثل تدمير السلع الغذائية والمخزونات السلعية على نطاق واسع، وفى خلال الحرب العالمية الثانية، تم تطوير أسلحة كيميائية يعادل فى تأثيرها السام على النبات تأثير غاز الأعصاب على الإنسان. فإذا أخذنا فى الاعتبار المساحات الشاسعة التى يمكن أن تتضرر من هجمة واحدة يمكن تقدير حجم الدمار الشامل الممكن حدوثه. هذا وقد تم استخدام هذه الأسلحة الكيميائية المدمرة للنباتات (herbicides) مثل الترايوكسون (trioxone) والمادة البرتقالية (orange agent) وهى عبارة عن مشتقات كلورية لحمض الفينوكسى أسيتيك تم استخدامها كأسلحة كيميائية لتدمير المحاصيل الزراعية والغابات فى جنوب شرق آسيا وإفريقيا فى الفترة من ١٩٥٠ ـ ١٩٧٥.

تعتبر الأسلحة البيولوجية الامتداد الطبيعى للأسلحة الكيميائية فهى تستخدم نفس تكنولوجيا الحمل (التوصيل) وتحتاج لنفس الدراسات الخاصة بتحرك السحابة الملوثة وتحرك الرياح والأرصاد وسرعة الانتشار فى الهواء. وقبل نهاية الحرب العالمية الثانية، تم التحقق من تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية المحمولة فى الجو فى كل من أوروبا وأمريكا إلى جانب الحصول على بعض التقارير التى تفيد استخدامها عمليًا فى الحرب وذلك بإلقاء بعض الرءوس الحاملة للبكتريا المسببة للأمراض المعدية على مناطق مأهولة بالسكان فى الصين هذا إلى جانب ظهور إمكانية استخدام بعض الأسلحة البيولوجية فى إحداث ضرر بالغ بالثروة الحيوانية للعدو مع إمكانية إقامة بؤر لأمراض معدية يمكن أن تنتشر من نفسها بعد ذلك فى المناطق المأهولة بالسكان إلى جانب تلويث الهواء ومياه الشرب. ونظرًا لعدم التأكد من الحصول على نتائج مؤثرة عسكريًا لهذه المواد ، فإن الحسابات الإستراتيجية لاستخدامها فى الحروب كانت محدودة. وبالرغم من ذلك ففى أثناء الحرب الباردة، تراكمت ترسانات من الأسلحة البيولوجية جنبًا إلى جنب مع الأسلحة الكيميائية.

أما الحد الفاصل بين الأسلحة الكيميائية والأسلحة البيولوجية قد بدأ يفقد أهميته نظرًا للتطور الهائل الذى حدث فى مجال التكنولوجيا الحيوية والذى

تمخض عن ظهور جيل من المواد التى تم تخليقها عن طريق التكنولوجيا الحيوية على نطاق واسع حتى أن المواد الشديدة السمية التى كان يتم إنتاجها من مصادر طبيعية بصعوبة شديدة مثل التوكسين والمنظمات الحيوية (bioregulators) أمكن الآن إنتاجها بيولوجيًا بكميات كبيرة وهى تفوق فى سميتها غازات الأعصاب بدرجات عالية.

ومع التدرج إلى أعلى فى درجات مقياس السمية، فقد تم تطوير مادة التوكسين، التى تفرزها بعض الكائنات الدقيقة، والتى تصل الجرعة القاتلة منها إلى مستوى النانوجرام (١٠^-٩ جم). أما التكنولوجيا الحيوية الحديثة فقد ساهمت فى إنتاج طفرات معدلة من البكتريا والفيروسات التى لا يملك الفرد مناعة ضدها. إلى جانب أن هذه البكتريا يمكن أن تفرز مادة التوكسين السامة أثناء عملية تكاثرها وبالتالى فيمكن البدء بكميات محدودة جدًا من هذه البكتريا. ومع ازدياد المعلومات وتطور الدراسات عن الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض المعدية ابتداء من عام ١٩٢٠ والتى يمكن أن تنتشر عن طريق الهواء (محمولة جوًا)، فقد اتضحت أكثر وأكثر أهمية الأسلحة البيولوجية إلى جانب الأسلحة الكيميائية.

إن الطفرة التى حدثت فى الهندسة الوراثية أتاحت الفرصة ليس فقط فى تقدم النشاطات الخاصة بصحة الإنسان وطرق تغذيته ولكن قدمت أيضًا إمكانات هائلة لإنتاج وتطوير مواد كيميائية وبيولوجية أكثر فاعلية وأكثر سمية من المعروفة حاليًا، كما أن القدرة على التعديل المبرمج للخواص الجينية للكائنات الحية قد أدخل عليها صفات وراثية جديدة وجعلها أكثر مقاومة للوسائل الوقائية المستخدمة وجعلها أكثر خطورة وأكثر سمية وأسهل فى إنتاجها ورفع قدرتها على تحمل التغيرات البيئية المحيطة غير العادية وأصعب فى طرق الكشف عنها بالطرق الروتينية. كل ذلك أدى إلى إمكانية تطوير وإنتاج أسلحة أكثر ضررًا بالمجتمعات الإنسانية عن طريق إحداث خلل فى الإشارات الصادرة عن الخلية وذلك بتغيير وظيفة جين معين أو إبطالها والخطورة والضرر الأساسى لمثل هذه الأسلحة تكمن فى عدم القدرة على اكتشاف وجودها فى الوقت المناسب الذى

يسمح باتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة لتلافى أضرارها. وبناء عليه، تم تطوير بعض التقنيات الحديثة، التى تعتمد على البيولوجيا الجزيئية، ذات حساسية عالية قادرة على اكتشاف كميات ضئيلة من هذه المواد.

هذا وتفتح البيولوجيا الحيوية الباب على مصراعيه بإمكانات غير محدودة لا يمكن التنبؤ بنتائجها لإنتاج وتطوير هذه الأسلحة، خاصة بعد دراسة العلاقة الموجودة بين تركيب ونشاط بعض المواد السامة التى تنتج داخل الجسم البشرى وكذلك المعلومات الخاصة بالمستقبلات المتواجدة على أسطح الخلايا الحية والتى قد تساعد فى توجيه المواد السامة إلى أعضاء بعينها داخل جسم الإنسان. واستمرار البحوث فى هذا المجال يثير الهلع مما قد ينتج عنها من تهديد للبشرية فهى مواد نشطة فى تركيزات ضعيفة جدًا ويمكن أن تتسبب فى تسممات وأمراض لا يمكن تشخيصها أو علاجها لعدم توافر أمصال أو لقاحات مضادة لها وكذلك صعوبة الكشف عنها.

وتتدرج الأسلحة البيولوجية التى تم تطويرها من أجهزة وأسلحة خفيفة إلى رءوس حربية يمكن حملها بصواريخ موجهة بعيدة المدى أو بواسطة قاذفات قنابل وهذه الرءوس قادرة على إحداث سحابات قاتلة على مسافات بعيدة جدا من مصادرها وهى قد تتفوق فى بعض الأحيان على الأسلحة الكيميائية للدمار الشاسع الذى قد ينتج عنها.

إن المواد الكيميائية السامة والمواد البيولوجية التى تتسبب فى أمراض معدية والتى كانت متاحة كأسلحة حربية للدول ومسجلة رسميًا قد تم إعلانها وأصبحت متاحة للمهتمين إلا أن هناك الكثير من هذه الوثائق لم يعلن عنها وبالتالى فإن السجلات التاريخية المعلنة فى هذا المجال غير كاملة وتعتبر التقارير والإعلانات التى تلقتها اليونسكوم (UNSCOM) والتى تحتوى على مراجع للتسليح فى الفترة من ١٩٨٧ ـ ١٩٩١ حالة شاذة وبالرغم من ذلك فإنه يمكن وضع قائمة مطولة للمواد الضارة بالإنسان اعتمادًا على ما هو متاح من السجلات العسكرية.

ثانياً: انتشار المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية وطرق التعرض لها

طرق الانتشار:

من أهم العوامل التى تؤثر فى كفاءة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية هى طرق نشرها وتوصيلها إلى الهدف. ومن أهم الطرق والتقنيات المستخدمة لهذا الغرض هى إما بالطرق الميكانيكية (وذلك برشها مباشرة من حاويات خاصة) أو بالطرق الحرارية باستخدام مصادر حرارية (من قذائف وصواريخ وبعض المتفجرات والقنابل) وهذه الطريقة تسمح بانتشار هذه المواد على الهدف على مسافات بعيدة عن مكان الإطلاق. وهى صالحة فقط للمواد المقاومة للحرارة وغير القابلة للاشتعال. أى المواد القاتلة للاشتعال أى المواد القاتلة للتبخر ذاتيا ثم تكثف على هيئة معلقات فى الهواء يمكن استنشاقها محدثة أخطار على جسم الإنسان.

وبالرغم من أن الطريقة التى استخدمها الجيش الألمانى فى الحرب العالمية الأولى وهى الانتشار عن طريق فتح الأنابيب أو الأسطوانات المملوءة بالغازات الكيميائية السامة تعتبر طريقة بسيطة وسهلة، إلا أن لها عيوبًا كثيرة منها أنها تعتمد أساسا على سرعة الرياح واتجاهها فى نشر تلك المواد وبالتالى تستلزم القيام بدراسات مكثفة للتنبؤ بحالة الجو قبل عملية الإطلاق حتى يمكن تجنب الأخطاء التى وقع فيها الجيش البريطانى. ففى٢٥ من سبتمبر ١٩١٥، قام الجيش البريطانى فى الحرب العالمية الأولى بهجوم بالغازات السامة ولكن لم تكن هناك دراسة كافية لاتجاه الريح وسرعته فارتدت هذه الغازات بفعل الرياح لتلحق ضرر

بالجيوش المهاجمة والقوات الصديقة وبالتالى فمن الأهمية بمكان اختيار حالة الطقس المناسبة قبل بدء أى هجوم بالغازات السامة أو الخانقة. ومن عيوب هذه الطريقة أيضا هو أنه يمكن تتبع سحابة الغاز بعد إطلاقها مما يتيح الفرصة والوقت للأعداء للاستعداد لها.

قام الفرنسيون بعد ذلك بتطوير عملية الإطلاق عن طريق استخدام المدفعية حتى يمكن تجنب عيوب طريقة الانتشار الذاتى بحيث لا تعتمد أساسا على الرياح كما أنها تزيد من المدى المؤثر للغاز وتحرم العدو من فرصة الاستعداد للهجوم المضاد. ومن عيوب هذه الطريقة هو أن قذائف الغاز محدودة القدرة على إحداث خسائر كبيرة فى خطوط العدو وبالتالى يجب استخدام عدد كبير من القذائف لإحداث أكبر عدد من الوفيات. وقد تم تطوير هذه الطريقة باستخدام صواريخ متعددة الرءوس لحمل هذه المواد للهدف.

هذا وقد تم تطوير طرق الانتشار الحرارى باستخدام بعض المتفجرات أو أجهزة تفجير حرارية أو قنابل وإن كانت هذه الطريقة لها أيضا بعض العيوب مثل عدم القدرة على التحكم فى حجم حبيبات المادة الكيميائية المراد نشرها إلى جانب احتراق جزء منها عند عملية الإطلاق وخاصة إذا كانت المادة المستخدمة قابلة للاشتعال.

فى منتصف الستينيات تم تطوير تكنولوجيا لنشر هذه المواد تعتمد على ديناميكا الهواء (aerodynamic dissemination)، وذلك عن طريق إطلاق المواد الكيميائية من الطائرات بدون استخدام متفجرات علما بأن هذه الطريقة تعتمد على سرعة الطائرة والأحوال الجوية من سرعة واتجاه الرياح والضغط الجوى وألا يتجاوز ارتفاع الطائرة ٢٠٠ ـ ٣٠٠ قدم مما يعرض الطائرة والطيار للخطر. وتستخدم النماذج الحسابية باستخدام الحاسب الآلى لتحديد كل العوامل اللازمة لتنظيم عملية الإطلاق. هذا وتتضمن عملية انتشار المواد الكيميائية الحربية تكون قطرات من محاليل المواد الكيميائية الضارة والغازات السامة. وتسقط القطرات الكبيرة الحجم على الأرض مما يسبب تلوث المناطق التى تسقط عليها بينما تبقى القطرات الصغيرة معلقة فى الهواء لتكون ما يعرف

بالمعلقات الهوائية التى تندمج مع الغازات السامة مكونة السحابة الأولية التى تنجرف مع الرياح مهددة الأخضر واليابس. فى حين يتسبب تبخر الملوثات الأرضية فى تكون سحابة ثانوية تنجرف أيضًا مع الرياح.

ويمكن تصنيف المواد الكيميائية الحربية تبعا لمدى ثباتها وسرعة تطايرها كما تقاس بطول الفترة الزمنية التى تبقى فيها فعالة بعد إطلاقها. وتستخدم المواد غير الثابتة أو سريعة التطاير (التى لا تتجاوز مدة فعاليتها عدة دقائق أو بعض الساعات) إذا كان الهدف هو السيطرة والاستيلاء السريع على أحد مواقع العدو، مثل غاز الكلور وبعض غازات الأعصاب مثل غاز السارين. أما المواد الثابتة فقد تصل مدة فعاليتها إلى أسبوع وتكون إزالتها والوقاية منها عمليات معقدة. ومن أمثلة هذه المجموعة المواد الحارقة وبعض غازات مجموعة الأعصاب (VX الزيتية)، والتى تمثل أيضًا خطورة فى التلامس معها.

تعتمد عملية توزيع المواد الكيميائية الضارة عند نشرها على المواد المضافة، التى تساعد على زيادة كثافتها، إلى جانب الطريقة المستخدمة فى نشرها والارتفاع الذى تبدأ منه عملية نشرها. وتكوّن المواد السريعة التطاير الجزء الأكبر من السحابة الأولية فى حين تبقى المواد المعالجة بمواد تساعد على تثبيتها لمدد أطول على الأرض وتتسبب فى تلوث المناطق التى تسقط عليها ويساعد إطلاق المواد الكيميائية بواسطة الانفجار فى تكون السحابة الأولية بصورة أسرع من التي يتم الانتشار فيها عن طريق الرش أو الإطلاق.

أما كفاءة السلاح الكيميائى والبيولوجى فتقاس بقدرة المادة المستخدمة على إحداث أكبر عدد من الضحايا أو الخسائر بأقل كمية من المادة وتعتبر العوامل البيئية والأحوال الجوية من رياح وأمطار ودرجة حرارة من أهم العوامل التى تؤثر على كفاءة المادة المستخدمة.

والرياح القوية والأمطار الغزيرة ودرجات الحرارة المنخفضة تحت درجة الصفر المئوى تقلل من تأثير المواد التى يتم نشرها وحتى بعد عملية الهجوم تكون الأحوال الجوية من العوامل المهمة التى تؤثر على عملية الانتشار وعلى التلوث

الأرضى. ففى حالة الرياح القوية ذات السرعات العالية والتى تحمل السحابات الملوثة تمر فى زمن قصير نسبيًا على الهدف وبالتالى تتسبب فى إصابات أقل من الأفراد المعرضين غير الخاضعين للعمليات الوقائية، أما الرياح الضعيفة فتتسبب فى إصابات أعلى وإن كانت قد تتيح فرص أكبر للإنذار المبكر وبالتالى اتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة، هذا إلى جانب أن اتجاه الريح وسرعته قد يساعدان على التنبؤ بمكان وموعد وصول الخطر. والتقلبات والدوامات الهوائية من العوامل المهمة التى تؤثر على التقليل من قدرة السحابات الملوثة على إحداث إصابات، خاصة فى المسافات البعيدة عن نقطة الإطلاق.

تتسبب التيارات الهوائية والدوامات والتيارات المعاكسة فى انتشار جزيئات المواد الخطرة المعلقة فى الهواء وبخارها فى الاتجاه الرأسى إلى جانب الاتجاه الأفقى مما قد يتسبب فى انتشارها إلى أعلى مما ينتج عنه تخفيف كميات هذه المواد فى طبقات الجو، حيث تؤدى إلى ضعف الجرعات التى تصل إلى المجموعات المستهدفة. أما إذا كانت الرياح مستقرة نسبيًا فإن الجرعات قد تصل إلى حد الخطورة. على بعد كيلومترات من موقع الانطلاق وإن كان ذلك يعتمد على نوعية المادة وكميتها.

أما درجات الحرارة المنخفضة (تحت الصفر) وإن كانت تساعد على التقليل من كمية المواد الكيميائية الحربية المتبخرة أثناء عملية الإطلاق فى السحابات السامة إلا أنها تساعد فى نفس الوقت على زيادة وطول فترة التلوث الأرضى مما يرفع درجة الخطورة. هذا إلى جانب نشاط بعض المواد الكيميائية الحربية قد يتوقف عند درجات الحرارة المنخفضة جدًا التى تصل إلى حد التجمد فى البلاد الشمالية (فمثلاً درجة تجمد سيانيد الهيدروجين هى -١٣°م وغاز الخردل -٢٥°م والسومان -٤٢°م) وقد توفر الملابس الشتوية الثقيلة حماية أفضل من الملابس الصيفية الخفيفة.

إن الأمطار الخفيفة تتسبب فى تلوث أرضى أكثر خطورة عن الأمطار الغزيرة التى قد تغسل التربة وتقلل من درجة تلوثها فى نفس الوقت فقد يتسبب سقوط الثلوج فى بعض المناطق الباردة لتكوين مادة عازلة تعزل الأجزاء الملوثة من التربة وتقلل نسبيًا ولو مؤقتًا درجة الخطورة.

تلخيصًا لما سبق، فإن الرياح المتغيرة الاتجاه والقوية التى تزيد سرعتها على تسعة أمتار فى الثانية والدوامات الهوائية ودرجة الحرارة المنخفضة والأمطار الغزيرة تعتبر من العوامل المهمة التى تقلل من خطورة السحابات الأولية المحملة بالمواد الكيميائية السامة. أما الريح الثابتة الاتجاه والتى تقل سرعتها عن ثلاثة أمتار فى الثانية ودرجة الحرارة التى تزيد عن ٢٠مْ والرطوبة العالية والأمطار الخفيفة أو المنعدمة فإنها تزيد من نسبة الخطورة.

تلعب طبيعة الأرض أيضا دورًا مهمًا فى عملية التلوث الأرضى، فالأرضية الصلبة مثل الأسفلت أو الأسمنت تقلل من خطر التلامس بالمقارنة بالأرضيات الرخوة والمزروعة حشائش أو الرملية والمغطاة بالثلوج فى حين تعمل المنخفضات والحفر والحارات الضيقة على إطالة فترة تأثير الهجوم الكيميائى بالمقارنة بالمناطق المسطحة أو البحيرات أو على حدود الوادى، أما الغابات والمناطق المشجرة فتمتص كمية من الغازات والمعلقات الهوائية الضارة هذا وتعمل الخيام والعربات والمبانى المحكمة الإغلاق على إضعاف تأثير أى هجوم كيميائى.

فى أغلب حالات الهجوم بالأسلحة البيولوجية يكون انتشار المواد البيولوجية على هيئة شكل بيضاوى ابتداء من نقطة الإطلاق ويكون الأفراد الذين داخل المساحة البيضاوية معرضين بطريقة مباشرة فى حين أن خارج هذه المنطقة يكون الأفراد غير معرضين للإصابة المباشرة ولكن قد يصابون عن طريق التعرض بطريق غير مباشر وبناء عليه، فإن عمل ساتر حول منطقة انتشار المادة البيولوجية يكون له تأثير وقائى واضح.

يتضح مما سبق أن طبيعة ودرجة الخطر الذى ينجم عن انتشار المواد البيولوجية والكيميائية يعتمد على عدة عوامل من أهمها:

- نوع المادة وكميتها.
- طرق إطلاق هذه المواد.
- العوامل التى تؤثر على سميتها وقدرتها على إحداث أمراض معدية وقاتلة أثناء وبعد الإطلاق.

- حركتها ودرجة تخفيفها فى الجو.

- درجة الاستعداد وطرق الوقاية المتبعة ووعى مجموعة الأفراد المستهدفة.

يمكن تمييز نوعين مهمين من الأخطار التى تنجم عن تعرض الأفراد لهذه المواد؛ أخطار تنجم عن طريق التنفس أخطار تنجم عن طريق اللمس وبالتالى فإن طرق الإطلاق والانتشار التى قد تستخدم تعتمد على الخواص الطبيعية والكيميائية للمواد المراد انتشارها ومنها قابلية هذه المواد للتحلل وفقدان الفاعلية أو الحياة للمواد الفيروسية المراد انتشارها.

فيما يتعلق بالمواد الكيميائية التى تؤثر على الجهاز التنفسى فيمكن إطلاقها على هيئة بخار أو سوائل أو فى صورة مواد صلبة على أن تكون على هيئة جزيئات من الصغر بمكان بحيث يمكن استنشاقها مثل الرذاذ الذى يتحول إلى بخار مباشرة أو بعد ترسبه على الأسطح وبعدها يتبخر. وقد تؤدى هذه المواد عند استنشاقها سواء على هيئة بخار أو جزيئات دقيقة معلقة فى الهواء إلى احتقانات مختلفة بالغشاء المخاطى. أما عن المواد التى تؤثر مباشرة على جلد الإنسان، فيمكن رشها مباشرة على جلد الإنسان على هيئة رذاذ و رشها على سطوح معرض الإنسان للمسها أو الاتصال المباشر بها.

أما فيما يتعلق بالمواد البيولوجية المسببة للأمراض، فإن الخطورة تنجم أساسًا عن طريق الاستنشاق ويتعاظم الخطر إذا كانت هذه المواد على صورة جزيئات صغيرة قادرة على اختراق الجهاز التنفسى والوصول إلى الحويصلات الهوائية فى عمق الرئتين ولكن يجب أن لا تكون هذه المواد أصغر مما يجب بحيث لا تترسب فى الحويصلات بكميات كافية بل يتم طردها فى عملية الزفير وإن الاتصال والاحتكاك المباشر بهذه المواد ودخولها جسم الإنسان سواء عن طريق جروح فى الجلد أو عن طريق الغشاء المخاطى يمثل خطورة وإن كانت أقل مما لو تم استنشاقها.

إن المواد البيولوجية الحربية يمكن الحصول عليها أو تخليقها أو استخدامها بسهولة، ولما كانت كميات قليلة منها كافية لقتل مئات الآلاف من الأفراد فى أى

منطقة مأهولة بالسكان، فإن عمليات حملها إلى الهدف ونشرها تعتبر عمليات خطيرة جدا على جميع صور الحياة.

قد تتم عمليات نشر المواد البيولوجية عن طريق معلقات هوائية أو باستخدام متفجرات مثل المدفعية أو الصواريخ أو القنابل كما سبق وذكرنا أو عن طريق تلويث المواد الغذائية أو مياه الشرب ومن العوامل التى قد تؤثر على كفاءة عملية الإطلاق والانتشار حجم الحبيبات للمادة البيولوجية المراد نشرها ومدى ثباتها فى الظروف الطبيعية المختلفة والأشعة البنفسجية إلى جانب تأثير سرعة الرياح واتجاهها ومدى ثبات الأحوال الجوية الأخرى، هذا ويعتبر استخدام المتفجرات فى حمل ونشر هذه المواد يقلل من تأثيرها نظرا لعدم ثباتها تحت ظروف الانفجار كما يعتبر نشر هذه المواد عن طريق تلويث مياه الشرب طريقة غير عملية نظرا للحاجة إلى كميات كبيرة جدا حتى تصل إلى التركيزات المطلوبة كما يجب أن تتم عملية الإضافة بعد عمليات التنقية حتى لا تؤثر على ثبات هذه المواد ومن أهم الطرق المؤثرة والفعالة فى إطلاق المواد البيولوجية الحربية هو نشرها على هيئة حبيبات ذات حجم معين حتى تكون مؤثرة عند دخولها جسم الإنسان عن طريق الاستنشاق ولا يفضل حمل ونشر هذه المواد عن طريق رءوس حربية أو صواريخ ولكن يكفى استخدام الطرق البسيطة البدائية لنشر هذه المواد.

٢ - طرق التعرض:

٢ - ١ - عن طريق الجهاز التنفسى:

إن معظم المواد البيولوجية والكيميائية تؤثر بطريق أو بآخر على الرئتين حتى إذا لم يكن الجهاز التنفسى هو المقصود فى حد ذاته وأن أكثر المناطق حساسية فى جسم الإنسان هو الجهاز التنفسى لكبر المساحة المعرضة وحساسية الغشاء المخاطى به. ونظرًا لوجود الكرات الدموية البيضاء (والتى يفترض أن تدمر الكائنات الحية الغريبة) فإنها قد تحمل هى نفسها الكائنات الغريبة المسببة للأمراض إلى الغدد الليمفاوية وتتسبب فى إحداث أمراض خطيرة. وعادة ما

تظهر مبكرًا أعراض التعرض لمواد كيميائية إذا كان التعرض عن طريق الجهاز التنفسى ولكن فى بعض حالات التعرض لمواد بيولوجية تكون الإصابة عن طريق الجلد أسرع من غيرها من المسارات.

والتسمم عن طريق الاستنشاق لا يعتمد فقط على تركيز بخار المادة فى الهواء ولكن أيضًا على الفترة الزمنية للتعرض وبالتالى فإن الجرعة عن طريق الاستنشاق تقاس بدلالة التركيز والزمن والمعروفة باسم ناتج هابر Haber) .product, mg/min/m^3)

إن الجرعة المؤثرة على جسم الإنسان تعتمدعلى عوامل داخلية وخارجية مختلفة فإلى جانب تركيز المادة وفترة التعرض (معدل الجرعة) هناك عامل سرعة طرد الجسم للمواد الضارة وحجم الهواء المستنشق وقابلية الجسم للمادة المستنشقة التى تعتمد على نوعية المادة المستخدمة. فغازات الأعصاب تختلف عن غازات الدم السامة كسيانيد الهيدروجين فالأبخرة السامة تمتص عن طريق الرئتين طالما بقى الفرد فى الجو المشبع بهذه فالأبخرة السامة. ولكن حينما يبتعد عن هذا الجو فإن استنشاقه لهواء نقى ينقى الجهاز التنفسى ويقلل مستوى التعرض هذا بخلاف الأبخرة فإن المعلقات تتراكم فى الجهاز التنفسى ويعتمد ذلك على حجم الجزيئات فالجزيئات التى يتراوح قطرها من ٥ ـ ١٠ ميكرومتر غالبًا ما تحتجز فى الأنف والحلق فى حين أن الجزيئات التى يقل قطرها عن ٠،٦ ميكرومتر لا تتراكم داخل الجهاز التنفسى ولكن تخرج مع الزفير، أما الجزيئات التى يتراوح قطرها من ١ ـ ٥ فإنها تترسب وتتراكم داخل الرئتين ويستمر مفعولها حتى بعد عزل الفرد عن الأجواء الملوثة أو ارتدائه لأجهزة واقية.

٢ ـ ٢ ـ عن طريق الجلد والأغشية المخاطية:

فى الوقت الذى فيه الغالبية من المواد الكيميائية قد تم تخليقها بهدف التأثير على الجلد، فإن أغلب المواد البيولوجية ليست كذلك إلا أن وجود بعض الجروح

أو التقرحات أو الطفح الجلدى قد تسمح بدخول المواد البيولوجية للجسم بسهولة. وعمومًا فإن البشرة الرقيقة الرطبة التى تكثر بها الأوعية الدموية تكون أكثر تعرضًا للاختراق، هذا إلى جانب أن المحاليل والمعلقات الهوائية أكثر قدرة على اختراق الجلد من الأبخرة. والمعلقات الهوائية تعتبر أقل ضررًا على الجلد لأنها لا تترسب أو تتراكم عليه كما هو الحال فى الجزيئات الأكبر حجما. وإن الأعراض الناجمة عن تعرض الجلد للمواد الكيميائية والبيولوجية قد تظهر متأخرة إذا ما قورنت بتلك التى قد تنجم عن تعرض الجهاز التنفسى والجهاز الهضمى. أما العيون فلها حساسية خاصة للمواد الكيميائية والبيولوجية وتظهر عليها الأعراض أسرع من الأجهزة الأخرى (حتى فى حالات التعرض لكميات قليلة منها). هذا إلى جانب أن المواد البيولوجية تعيش فترات أطول فى الأغشية المخاطية أكثر منها فى الجلد نظرًا لاحتوائها على نسبة رطوبة أعلى.

٢ - ٣ - عن طريق الجهاز الهضمى:

إن المواد البيولوجية والكيميائية يمكن أن تدخل الجهاز الهضمى عن طريق تلوث الأكل ومياه الشرب أو تلوث الفم واليدين عند ملامسة أسطح ملوثة أو تلوث اللعاب عند تراكم المعلقات الهوائية أو ترسب جزيئات ملوثة فيه ويعتبر التلوث عن طريق الجهاز الهضمى من أسهل الطرق التى يمكن التحكم فيها وخاصة إذا كان هناك علمًا أو شكًا فى مصادر التلوث ونوعه.

والتلوث عن طريق الجهاز الهضمى قد تظهر عوارضه متأخرة عن التلوث عن طريق الجهاز التنفسى وتكون على هيئة أمراض أو وعكات تصيب جسم الفرد وتكون غير محددة فى منطقة معينة من الجسم كما هو الحال فى تعرض الجلد.

ثالثاً: الاستعداد وردود الأفعال للحوادث الكيميائية والبيولوجية

من المتعارف عليه عالميا أن الاستعدادات وردود الأفعال الأولية لأى إطلاق متعمد لمواد سامة أو معدية بهدف الإضرار بالمجتمعات المدنية يكون مسئولية السلطات المحلية التى تتبعها المنطقة المعرضة لهذه المواد فهى المؤهلة والتى لديها الفرصة أكثر من غيرها للتعامل بإيجابية مع الأحداث والتى يمكن محاسبتها على سوء معالجة الحدث. ويلتزم المسئول بالسلطة المحلية والدفاع المدنى بوضع النظم والخطط اللازمة للمواجهة بالموقع تحت مسئوليته قبل وقوع أى حدث بالفعل هذا إلى جانب دور المصادر القومية والدولية لوضع الخطط طويلة الأجل بعد وقوع الحدث.

ويمكن استخدام المبادئ المعيارية لمعالجة المخاطر فى الحوادث الكيميائية والبيولوجية كأى أخطار أخرى وبالتالى يمكن تحديد المناطق التى تحتاج إلى اهتمام خاص فى مثل هذه الحوادث. وفى حالة أى هجوم كيميائى متوقع، يمكن للدول المشتركة فى معاهدة الأسلحة الكيميائية أن تحصل على معونة دولية فيما يختص بالاستعدادات اللازمة لمواجهة مثل هذا الهجوم فيما يختص بالاحتياجات والتدريب هذا إلى جانب المعونات التى يمكن الحصول عليها من منظمة الصحة العالمية.

إن الاستعدادات يجب أن تمتد أيضا إلى الحالات التى تقتصر فقط على التهديد بإمكانية إطلاق أسلحة كيميائية أو بيولوجية وإذا كان التهديد كاذبا فيجب على السلطات أن تبدد مخاوف الجماهير وان تتخذ الإجراءات اللازمة

للتعامل مع أى جسم أو جهاز يكون موضع شك لدى الجماهير. هذا ولا يمكن إغفال قيمة التعاون الوثيق بين المسئولين عن الصحة العامة المدنية والقوات المسلحة لحماية قدرات أفرادها ضد أى أسلحة كيميائية أو بيولوجية. وإذا كان من الممكن فى بعض البلدان تحذير واحتواء وحماية الأفراد المنضبطين تحت قيادة مركزية وهم عادة أفراد أصحاء بالغين يمثلون القوة الضاربة ضد أى تهديد أو عدوان فإن حماية المجتمع المدنى وخاصة فى وقت السلم مسألة مختلفة تنطوى على مشاكل متعددة.

فى بعض الأحيان قد تبدو احتمالات حدوث هجوم كيميائى أو بيولوجى بعيدة إلا أنه فى حالة حدوثه وكانت كل العوامل المعوقة فى صالح المهاجم، فإن النتائج المتوقع حدوثها تكون عظيمة الخطورة وبالتالى فإنه عند التخطيط القومى الاستراتيجى لوضع الاستعدادات اللازمة لمثل هذا الهجوم. فالاحتمال الضعيف لحدوث كارثة صحية يقابله احتمالات عالية جداً للخطورة على الصحة العامة وإن كان لا يجب المبالغة فى الخطورة الناجمة عن مثل هذا الهجوم فإنه أيضاً من الإهمال الجسيم عدم وضع الخطط اللازمة للاستعداد لمثل هذا الهجوم وعدم التقليل من خطورته. وبالتالى يجب على الحكومات التصدى للأخطار التى تواجه الصحة العامة ووضع الخطط لمواجهة هذا الخطر فى حالة وقوعه كجزء من مسئولية قومية وإلى جانب ذلك فإن وضع القوانين المحلية والدولية التى تحرم أو تحد من استخدام وتطوير وتصنيع هذه الأسلحة يعتبر من الأهمية بمكان. ويتعاظم الخطر وتزداد أهمية الاستعداد له حسب ظروف كل دولة خاصة إذا كانت هناك دول متاخمة تمتلك مثل هذه الأسلحة.

١ - مبادئ التخطيط:

إن الاستعداد لأى هجوم كيميائى وبيولوجى يتم عن طريق تعظيم الاستفادة من مصادر الطوارئ الموجودة بالفعل والمستخدمة فى حالات الطوارئ المتعلقة بالصحة العامة مع تبنى مبادئ وطرق مماثلة لتلك المستخدمة فى حالات الطوارئ الناجمة عن حوادث عادية غير متعلقة بهجوم عدوانى وبالتالى فليس هناك

حاجة لإنشاء أجهزة أو مصادر مستقلة لمعالجة حالات الهجوم الكيميائى والبيولوجى وبالتالى فإن نظم الطوارئ المصممة بإحكام ممكن أن توفر قدرات مهمة للاستجابة الفعالة لأى هجوم بيولوجى أو كيميائى والتى ممكن أن تمثل قواعد عامة لتطوير وتصميم نظم تتصدى لمثل هذه الحالات. فالهجوم بمواد كيميائية يشترك فى معالجته مع حوادث المواد الخطرة فى حين يشترك الهجوم بمواد بيولوجية فى معالجته مع حالات الأوبئة.

إن وضع نظم حساسة لمسح الأمراض بطريقة روتينية تبعا لجدول زمنى محدد يخدم غرض مزدوج للتمييز بين الأمراض الناتجة عن الأوبئة والأحداث الطبيعية والأمراض الناتجة عن هجوم بيولوجى متعمد وتعتبر كفاءة نظم المسح الصحى فى التحذير من الأوبئة الطبيعية فى وقت السلم مؤشرا على كفاءة هذه النظم فى حالة هجوم بيولوجى متعمد.

نظرًا لندرة وهذه الأحداث طول الفترة الزمنية اللازمة لوقوع حدث من هذا النوع فى المناطق المختلفة فإنه قد يؤدى إلى ضعف الروح المعنوية وإعاقة قدرات المتخصصين العاملين فى الوحدات المتخصصة فى هذا المجال وهنا تكمن الخطورة فى إقامة نظم مركزية متخصصة ومتفرغة تماما للتعامل مع الأحداث الكيميائية والبيولوجية.

هذا وفى المراحل الأولية لأى حدث طارئ بيولوجى أو كيميائى يجب الاعتماد أساسا على الوحدات المحلية التى قد يوكل إليها إلى جانب عملها الأساسى التعامل مع هذه الحالات مثل وحدات المطافئ والبوليس والدفاع المدنى بعد تلقى البرامج التدريبية اللازمة والقيام بالتدريب العملى والدورى المنتظم طوال العام. أما فى المراحل اللاحقة فيكون دور المراكز المتخصصة المركزية والمحلية من الأهمية بمكان وذلك لجمع العينات وتحليلها وتحديد نوعية المواد المستخدمة فى الهجوم وتحليل النتائج ومقارنتها.

إن نظم الطوارئ للمسح الروتينى تعتبر من أهم أدوات خدمات الطوارئ التى قد تلفت النظر وتدق ناقوس الخطر إلى أى حدث ممكن أن يكون مؤشرًا على أى

إطلاق متعمد لمواد بيولوجية أو كيميائية سامة، كما أن وضع آليات اتصال فعالة لتبادل المعلومات بين مسئولى الصحة العامة وقطاع الطب البيطرى يعتبر من الأهمية بمكان نظرا لاشتراك الإنسان والحيوان والطيور أحيانا فى بعض الأوبئة الخطيرة (أنفلونزا الطيور وجنون البقر).

إن أجهزة الإعلام وبعض المنظمات العالمية تلعب دورا رائدا فى نشر المعلومات عن أى حدث يتعلق بالصحة العامة (مثل برنامج الطوارئ لمسح الأمراض الذى تقوم به الجمعية الدولية للأمراض المعدية). هذا إلى جانب قيام منظمة الصحة العالمية بوضع نظم تجميع النشاطات والمخابرات عن الأوبئة وتتيح المنظمة هذه المعلومات للدول الأعضاء أسبوعيا وعالميا من خلال التسجيل الأسبوعى للأمراض المعدية. هذا وعند معالجة أى حدث أو هجوم كيميائى، يكون توافر المعلومات والتواجد الفورى للخبراء أهم من مراكز السموم المتخصصة الثابتة.

إن التخطيط لوضع نظم للتعامل مع أى حدث كيميائى أو بيولوجى يجب أن يخاطب مصادر متعددة مثل:

الوحدات المحلية ووحدات الدفاع المدنى القريبة من الحدث والمنوط بها التعامل مع الحدث فى مراحله الأولية.

الوحدات المتخصصة من معامل مركزية ومراكز الخبرات والبحوث.

مخاطبة الجماهير أنفسهم وهم الهدف الحقيقى لأى حدث وذلك عن طريق تزويدهم بالمعلومات والإرشادات اللازمة قبل وقوع أى حدث والتدريب على الاتصال والتعرف على الأماكن التى يمكن الالتجاء إليها وطرق الوصول أو الاتصال بها بعد وقوع الحدث.

المراكز الطبية والمستشفيات التى سوف تتلقى أعدادًا كبيرة من الضحايا أو الذين تعرضوا لأى مواد ضارة.

أما تطوير القدرات للتعامل مع مثل هذه الأحداث فيجب أن يشمل:

- الاستعدادات التى تتم قبل وقوع الحدث.
- التعامل مع الحدث بعد وقوعه والإنذار بحدوثه.

٢ - الإجراءات الواجب اتخاذها قبل وقوع أو حال وقوع أى هجوم كيميائى أو بيولوجى مؤكد:

فى حالة تلقى أى إنذار بأن هناك هجومًا كيميائيًا أو بيولوجيًا فى طريقه إلى الحدوث فإن هناك عددًا من الإجراءات التى يجب اتخاذها قبل وقوع الحدث أو حال حدوثه هذا ويعتمد ترتيب وتتابع الخطوات التى يجب اتخاذها أساسًا على الظروف الخاصة المحيطة بالحدث فقد يكون أول المؤشرات على الحدث هو تلقى إنذار أو العثور على أجهزة أو عبوات مواد غريبة وعندها يجب اتباع واحد أو أكثر من الخطوات التالية:

٢ - ١ - تحليل البيانات المتاحة:

يجب تقييم كل المعلومات المتاحة بواسطة مجموعة معينة مختارة تم تدريبها مسبقًا على العمل معًا بروح الفريق وتشمل الشرطة والمخابرات والخبراء المتخصصين فى برامج وطرق معالجة مثل هذه الأحداث إلى جانب إجراء حوارات تتوفر فيها الواقعية والمصداقية. وتوافر مثل هذه المجموعة الصغيرة من المحللين والخبراء لتقييم الخطر المحتمل والتهديدات المتوقعة يسمح بوضع الخطوات السليمة والمناسبة وتجنب أى رد فعل أحمق غير محسوب تكون له عواقب وخيمة.

٢ - ٢ - تحديد مكان الخطر:

فى حالة توافر المعلومات الكافية عند تلقى الإنذار وإقرارها بعد عملية التحليل، يبدأ فورًا البحث عن أى جسم غريب أو منطقة مشكوك فى تلوثها والاتصال فورًا بالشهود والذين قاموا بالإبلاغ.

٢ - ٣ - إقامة الحواجز اللازمة:

بعد الأخذ فى الاعتبار الظروف والمعلومات المتاحة، قد يستلزم الأمر عمليات إخلاء سريع للمواطنين للمناطق المعرضة للخطر وإنشاء مناطق معزولة.

٢ - ٤ - الإقلال من الخطر أو تحييده:

عند العثور على أية عبوات أو أجهزة غريبة أو مشكوك فيها، يجب العمل على التقليل من الخطر المحتمل أو احتوائه، هذا وهناك نظم تم تسويقها دوليًا لاحتواء وتحييد وإزالة التلوث كان قد وضعها ونشرها الكنديون خاصة عند التعامل مع المواد الكيميائية والبيولوجية،
(Canadian Based Company Irvin Aerospace)
(www.irvin.co.uk/products/blast.htm).

٢ - ٥ - الاكتشاف المبكر لطبيعة الخطر:

من الأهمية بمكان تحديد طبيعة الخطر فى أسرع وقت ممكن وما إذا كان ناجمًا عن مواد كيميائية أو بيولوجية أو كليهما معًا حتى يبدأ عمل الخبراء المتخصصين فى معالجة الحدث وهو ما يسمح أيضًا باختيار العناصر والأجهزة الواقية التى تتناسب مع الأخطار المتوقعة من الحدث فقد يكون قناع على الأنف والفم كافيًا للوقاية من أخطار بعض المواد البيولوجية فى حين فى حالة مواد كيميائية معينة، يستلزم الأمر ملابس وأقنعة للوقاية من الخطر الذى قد ينجم عنها.

٣ - الخصائص المميزة للأحداث الكيميائية والبيولوجية:

نظرا لأن ضحايا أى هجوم كيميائى يتأثرون مباشرة بعد الهجوم وبالتالى فإن رد الفعل والتصرف السريع الذى يركز على التحكم فى التلوث والعلاج الطبى

السريع الأولى يكون من الأهمية بمكان وعادة ما يكون أول المتعاملين مع أى هجوم بالمواد السامة هم أفراد الشرطة والدفاع المدنى والمطافئ وأفراد وحدات الطوارئ الطبية ويكون أول مهام أفراد الطوارئ هو رصد وتحديد مناطق التلوث (المناطق الساخنة) فورًا حتى يتسنى لهم التصرف فى خلال دقائق لإنقاذ الأرواح.

وعلى الجانب الآخر، فإن الهجوم البيولوجى قد تظهر نتائجه بعد فترات زمنية أطول قد تصل إلى أيام أو أسابيع ويكون أول المتعاملين مع أى هجوم بمواد معدية أو مواد سامية (يظهر تأثيرها بعد فترة زمنية طويلة نسبيًا من موعد الهجوم) هم أفراد وحدات العناية الصحية من أطباء وممرضات وأفراد وحدات الطوارئ فى المستشفيات. وقد ينتج عن تحرك بعض الضحايا الذين لم تظهر عليهم أعراض المرض بعد التعرض (أى فى فترة الحضانة) أن تظهر بعض الحالات المرضية فى مناطق مختلفة من البلاد أو العالم وتتضح الصورة العامة فقط بعد تجميع ومقارنة المعلومات والتقارير الطبية وبيانات المسح الطبى لتلك المناطق وقد تبدو الأمراض أحيانا أمرا طبيعيا وخاصة فى حالة المواد البيولوجية التى قد تنتقل من شخص إلى شخص.

هذا وتجدر الإشارة إلى أنه فى المراحل الأولية للهجوم قد يصعب التمييز إذا كانت المواد المستخدمة فى الهجوم كيميائية أو بيولوجية أو خليط من الاثنين. وبالتالى يجد المسئولون أنفسهم مضطرين للتعامل مع الحدث على أنه كيميائى وبيولوجى إلى أن يتم استدعاء الأخصائيين لمعالجة الحدث و التعرف على أسبابه. وعمومًا فعادة ما يكون للهجوم الكيميائى عوارض فورية ومتشابهة إلى حد ما فى منطقة محدودة حول نقطة الإطلاق وبعد الإطلاق مباشرة فى حين أن أى هجوم بيولوجى قد يتسبب فى ظهور بعض الحالات المرضية فى المراكز الطبية خلال فترة زمنية أطول وقد ينتشر على نطاق أوسع من الحالات المماثلة لأى هجوم كيميائى. وبالطبع فإن أى أعراض مرضية ناجمة عن أى هجوم كيميائى ممتد المفعول يكون من الصعب تفرقتها عن الهجوم البيولوجى وبالرغم من عدم وجود خصائص محددة وواضحة للتمييز بين أى هجوم كيميائى أو بيولوجى إلا أنه فيما يلى نورد بعض المؤشرات التى قد تساعد فى التمييز بينهما:

٣ - ١ - مؤشر الأمراض:

فى الهجوم الكيميائى: ينتج عنه عدد كبير من المرضى ينتمون لمنطقة محددة ويعانون من نفس منظومة الأعراض ويطلبون المساعدة فى وقت واحد تقريباً. وعادة ما تكون الإصابات فى الجهاز التنفسى أو العينين أو الجلد أو الجهاز العصبى. وتتمثل الأعراض فى الإحساس بالغثيان والصداع وآلام فى العيون مع صعوبة فى التنفس وعدم القدرة على التحكم والتوجيه هذا إلى جانب تقلصات حادة فى العضلات وفى بعض الحالات قد تحدث الوفاة.

فى الهجوم البيولوجى: ظهور بعض الأمراض المعدية بطريقة غيز عادية أو غير متوقعة ويتزايد عدد المصابين الذين يطلبون المساعدة فى ظرف ساعات أو أيام ويشكون من ارتفاع فى درجة الحرارة ومتاعب فى الجهاز الهضمى والتنفسى والتى قد تؤدى فى بعض الحالات إلى الوفاة كما هو الحال عند الإصابة بالالتهاب الرئوى الحاد أوالطاعون.

٣ - ٢ - المؤشر الحيوانى:

فى الهجوم الكيميائى: تحدث وفاة أعداد كبيرة من الحيوانات وتختفى الحشرات.

فى الهجوم البيولوجى: مرض بعض الحيوانات والأسماك وظهور أنواع غريبة من الديدان والحشرات.

٣ - ٣ - الأجسام الغريبة:

فى الهجوم الكيميائى: ظهور بعض البقع الزيتية والروائح الغريبة أو ظهور سحابات منخفضة لا علاقة لها بالأحوال الجوية.

فى الهجوم البيولوجى: ظهور بعض العبوات أو الأجسام الغريبة المشكوك فيها.

٤ ـ الخطوات المتبعة فى معالجة الخطر:

لوضع تخطيط منطقى منظم يجب تبنى النقاط التالية:

ـ تحديد وتعريف الخطر ونوعيته.

ـ تقييم الخطر لتحديد الضرر من حيث الحدة والاحتمالات الممكنة.

ـ اتباع استراتيجية تقليل المخاطر فى مرحلة ما قبل الهجوم.

ـ تحديد توابع المخاطر واتخاذ القرارات المناسبة لتلافى أضرارها.

ـ مراجعة برنامج معالجة المخاطر وتقييمه وإعادة صياغته كلما لزم الأمر.

٤ ـ ١ ـ تحديد وتعريف الخطر ونوعيته:

إن تحليل الأخطار الممكنة يشمل تعريف الضرر وتقييمه ويتم ذلك بطرق متعددة النظم يشارك فيها القائمون على تطبيق القانون والمخابرات ومجتمع الأطباء والعلماء وتستهدف هذه النظم التعريف بهؤلاء الذين قد يريدون استخدام الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية ضد المجتمعات السكانية إلى جانب التعريف بالمواد المحتمل استخدامها والظروف التى قد تستخدم فيها هذه الأسلحة ويعتبر هذا مجال واسع ويتطلب ذلك اتصال نشط وطرق ربط محكمة بين الجهات المنوط بها تطبيق القانون والهيئات الصحية وبين المؤسسات المركزية والمحلية.

إن التعريف الدقيق لحجم ونوعية الخطر الذى قد يهدد المجتمعات من الصعوبة بمكان وبالتالى فهناك خطوات عامة مطلوبة للاستعدادات تعتمد على الظروف القومية والمحلية وحتى فى حالة عدم إمكانية التعريف الدقيق للأخطار الكيميائية والبيولوجية فإن أى تحسن فى الصحة العامة والقدرة على مواجهة أخطار الأمراض المعدية قد يساعد كثيرا فى رفع قدرات المجتمع على معالجة أى حوادث بيولوجية غير متوقعة وأيضا فإن رفع القدرة على معالجة أى حوادث كيميائية صناعية يوفر مصادر فعالة لازمة لمعالجة أى هجوم كيميائى.

وبعد تحديد ما إذا كان قد تم إطلاق المادة الحربية أو هى فى الطريق للإطلاق. تؤخذ النقاط التالية فى الاعتبار:

- تحديد المادة المستخدمة.

- تحديد الحالة وتطورها وتتبع سرعة الانتشار فى الزمان والمكان والأشخاص.

- تحديد المجموعات المعرضة للخطر.

- وضع افتراض لمدى التعرض الذى يتسبب فى المرض وذلك عن طريق تحديد مصدر المادة وطرق انتقالها.

- اختبار الفرض عن طريق البيانات التى يمكن الحصول عليها من العيادات والمعامل الطبية والبيئة المحيطة مع عمل فحوصات طبية واستخدام الأدوات اللازمة لتحليل الأمراض المعدية ومقارنتها بمجاميع من الجماهير غير المعرضة.

٤ - ٢ - تقييم الخطر لتحديد الضرر من حيث الحدة والاحتمالات الممكنة:

إن القرارات المهمة المبررة بوضع المصادر المتاحة فى حالة طوارئ لا يمكن اتخاذها إلا فى مرحلة لاحقة لتحديد إمكانية حدوث خطر معين لأى هجوم كيميائى أو بيولوجى والنتائج المترتبة عليه، كما إن مستوى الأخطار القائمة يعتمد أساسا على إمكانية توفير الحماية اللازمة للمجتمعات التى قد تتأثر بمثل هذا الهجوم علمًا بأن دراسة وتحليل عملية توفير الحماية تتم بتحديد وتعريف نقاط الضعف فى النظم المستخدمة فى حالة التعرض لأخطار كيميائية وبيولوجية إلى جانب تحديد القدرات الحالية للتفاعل مع المخاطر والطوارئ المتوقعة ومعالجتها وهذا بدوره يتطلب تقييم الاحتياجات والقدرات وبالتالى يمكن البدء بدراسة العناصر المطلوبة للتعامل والرد على مثل هذا الهجوم وتحديد وتعريف الاحتياجات ومقارنتها بما هو متوفر حاليا ومحليا وبالتالى يمكن تحديد وتعريف أوجه القصور ويعتبر هذا هو التناول المعيارى لتحليل الثغرات وفى هذه النقطة

بالذات التى يتم فيها تقييم الاحتياجات والقدرات المتاحة المحلية قد تحتاج الدول القليلة الخبرة فى تحليل طرق الدفاع ضد أى أسلحة كيميائية أو بيولوجية إلى مساعدة الخبراء المتخصصين، هذا إلى جانب تحديد حجم المخاطرة (الاحتمالات والحدة) وتقييم إمكانية انتشار الخطر وتقييم متطلبات معالجة الحالة الراهنة واللاحقة مع الأخذ فى الاعتبار أن الإصابة قد تكون معدية.

٤ ـ ٣ ـ اتباع استراتيجية تقليل المخاطر فى مرحلة ما قبل الهجوم:

إن منع أو تجنب وقوع أى هجوم هو أهم وأكثر الطرق فاعلية لاستراتيجية الحد من المخاطر هذا كما أن استخدام أنظمة فعالة وذات كفاءة عالية يعتبر أيضا من أهم الطرق التى تخدم استراتيجية الحد من المخاطر حيث إن المعتدى إذا علم بكفاءة الاستعدادات لمواجهة أى هجوم كيميائى وبيولوجى سيفقد هذا الهجوم فاعليته حيث ستكون النتائج المترتبة عليه محدودة للغاية هذا إلى جانب أنه يجب توخى الحذر عند نشر أى تهديد بأى هجوم إرهابى كيميائى أو بيولوجى فقد يكون له تأثير عكس المطلوب.

إن منع أى هجوم إرهابى كيميائى أو بيولوجى يستلزم التعامل مع العديد من العناصر فهو يتطلب أولا وقبل كل شىء معلومات استخبارية دقيقة وحديثة عن مجموعات الإرهابيين ونشاطاتهم. ولما كان تصنيع هذه المواد يحتاج أحيانا إلى أجهزة لها أكثر من غرض واستخدام وعادة ما تكون صغيرة الحجم وليس لها ما يميزها، فإن طرق المخابرات المتقدمة مثل الأقمار الصناعية تكون قليلة الفائدة وبالتالى فإن المعلومات الاستخبارية فى ما يخص الإرهاب يكون عادة مصدرها العنصر البشرى.

وإذا كانت البرامج القومية لإنتاج وتطوير الأسلحة البيولوجية والكيميائية تحتاج إلى تسهيلات وأجهزة ومعامل كبيرة، فإن النشاطات الإرهابية عادة ما تكون صغيرة الحجم ولا تلفت النظر وبالتالى يكون اكتشافها من الصعوبة بمكان.

إن منع أو تحريم أو تحجيم الأسلحة الكيميائية والبيولوجية يتطلب إصدار تشريعات أو قوانين تجرم تطوير وإنتاج وحيازة ونقل مثل هذه الأسلحة والأهم هو تفعيل هذه القوانين والعمل بها قبل وقوع الحدث أو الكارثة إلى جانب بذل جهود مركزة على المستوى القومى والدولى للتحكم ومراقبة تداول أية معلومات تساعد فى تصنيع هذه الأسلحة على الإنترنت أو على هيئة مطبوعات أو تبادل المعلومات أو الإنتاج المشترك لمثل هذه الأسلحة بين الدول وهو ما تعالجه الاتفاقية الدولية لمنع هذه الأسلحة والتى وافقت عليها دول كثيرة.

والعمل بسياسة أو إستراتيجية التقليل من الخطر يجب أن يتضمن النقاط التالية:

- تفعيل برنامج الإتصالات المستخدم فى حالة الأزمات والمخاطر لنقل المعلومات والتعليمات عند الحاجة.

- طلب المعونات اللازمة وتوفير الأفراد المتخصصين.

- حماية الأفراد المتعاملين مع الأزمة وأفراد العناية الصحية.

- إدخال طرق التحكم ومنع انتشار العدوى.

- تفعيل نظم اتخاذ القرار فى تحديد الإصابات التى لها الأولوية فى الحصول على العلاج الطبى بناء على فرص البقاء على قيد الحياة والحالات المستعجلة.

- تأمين الرعاية الصحية لحالات الإصابة وذلك عن طريق:

أ - تحديد المخاطر المتبقية كميًا واتخاذ قرارات صحيحة لمواجهة المخاطر مع الإقرار إذا ما كانت المصادر المحلية أو القومية كافية ومرضية أو إذا كان هناك الحاجة إلى طلب المساعدة من مصادر دولية.

ب - تقييم ومسح ومراجعة برنامج معالجة المخاطر مع إعادة هذه العملية إذا كان ذلك ضروريًا بما فيها طرق المنع والتحكم والوقاية وضبط ردود الأفعال حسب الحاجة إلى جانب تفعيل الطرق والنشاطات الخاصة بالمتابعة الدقيقة.

٤ - ٤ - تحديد توابع المخاطر واتخاذ القرارات المناسبة لتلافى أضرارها:

بعد الإتفاق على خطة تقليل المخاطر المحتملة أو تجنبها كما أوضحنا، فيجب تقييم هذه الخطة والمخاطر المحتملة وإقرار ما إذا كانت الإجراءات والاستعدادات الوقائية التى تم إقرارها مؤثرة ومناسبة وكافية مع الأخذ فى الاعتبار ظروف المنطقة المستهدفة فالقرار هنا يختلف من بلد إلى آخر على حسب أوليات الأخطار التى تهددها والإمكانيات المتاحة.

٤ - ٥ - مراجعة برنامج معالجة المخاطر وتقييمه وإعادة صياغته كلما لزم الأمر:

إن المراجعة المستمرة لبرنامج معالجة الأخطار والخطط التى تم تبنيها تعتبر مهمة جدا لضمان فاعليتها وذلك عن طريق التركيز على طرق تحليل التهديدات المتوقعة والتقييم المستمر للقدرات وردود الأفعال ومدى فاعلية برامج التدريب الواقعية حتى يمكن اكتشاف الثغرات ثم تحسينها أو تجنبها هذا إلى جانب الاستفادة والتعلم من التهديدات والحوادث السابقة التى وقعت بالفعل على أن تتضمن البرامج والخطط المقترحة ما تم اكتسابه من خبرات فعلية فى هذا المجال مثل الهجوم الكيميائى فى اليابان والبيولوجى فى الولايات المتحدة بولاية أوريجون باستخدام السالمونيلا لتلويث مكونات السلاطة فى عشرة مطاعم على مدى شهرين وذلك فى عام ١٩٨٤ وقد تأثر بها ٧٥١ فرد.

مما سبق يتضح أن معالجة أخطار أى هجوم بيولوجى أو كيميائى يعتمد على نفس المنطق والمبادئ المستخدمة فى معالجة أخطار الكوارث الطبيعية.

٥ - زيادة القدرة على التعامل مع أى هجوم بيولوجى أو كيميائى:

إن مخاطر أى هجوم كيميائى أو بيولوجى والنتائج المخيفة المترتبة عليه لا يمكن منعها أوتجنبها تماما وبالتالى فإن وضع برنامج محكم للاستعداد لمثل هذه الحوادث يعتبر حيوى ومهم جدا ويجب مراجعته بدقة من حين لآخر.

تشتمل مرحلة الاستعداد لمواجهة مثل هذه الأخطار توافر المعدات والمؤن وتطوير الطرق المستخدمة والتدريب كما تحتاج المجتمعات المختلفة إلى فحص ما لديها من برامج وبروتوكولات تخص خطط الصحة العامة وتدريب رجال الأمن والدفاع المدنى والمطافئ إلى جانب أفراد طوارئ الخدمات الطبية والصحة العامة والمتخصصين فى الأمراض المعدية والأطباء البيطريين وأطقم المعامل المتخصصة على أن تكون هذه البرامج والبروتوكولات قادرة ومؤهلة لمواجهة تحديات الإطلاق المتعمد للأسلحة الكيميائية والبيولوجية.

إن معظم الأفراد المدنيين المشتغلين بالصحة العامة ليست لديهم الخبرة الكافية فى مجال الأمراض الناجمة عن الأسلحة البيولوجية والكيميائية وبالتالى فإنه من الصعب عليهم معرفة ما إذا كانت الأعراض المرضية ناجمة عن أسلحة كيميائية أو بيولوجية وخاصة فى المراحل الأولى للهجوم وبالتالى فهناك حاجة ماسة إلى تدريب أفراد العناية الصحية للتعرف وتمييز مثل هذه الأعراض ومعرفة طرق المعالجة والإسعافات الأولية لضحايا مثل هذه الأسلحة هذا إلى جانب ضرورة توافر نظم للاتصال السريع الذى يسمح بتبادل المعلومات إذا كان هناك أى شك فى حدث غير عادى أو غير متوقع.

أما بالنسبة للتعليم والتدريب، فيجب أن يشمل الخصائص العامة للمواد البيولوجية والفيروسات والمواد الكيميائية إلى جانب الوصف الطبى والتشخيص والوقاية والعلاج لأهم الأمراض التى قد تنجم فى مثل هذه الحالات وجمع وتداول العينات وإزالة التلوث. والتدريب والتخطيط يجب أن يؤهل الأطباء والأفراد المنوط بهم معالجة الأعداد الكبيرة من الضحايا على استخدام الأجهزة المساعدة للتنفس لأعداد كبيرة من الضحايا وتوزيع الأدوية عليهم ومساعدة المحليات فى برامج التطعيم الوقائية. وقد تكون هذه البرامج التدريبية والتعليمية مكلفة إلا أنها ما زالت أفضل الطرق اقتصاديا لمواجهة أى إرهاب بيولوجى أو كيميائى وتعتبر حجر الزاوية فى منع أو تقليل حواجز الخوف والاضطراب لجميع الأفراد العاملين بالعناية الصحية وهى ظواهر متوقعة فى مثل هذه الأحداث

والتى بدورها قد تعوق أو تؤثر على كفاءة الخدمات التى يقدمها أفراد العناية الصحية.

ولما كان التشخيص المبكر للتعرض الكيميائى أو البيولوجى من أهم المتطلبات لإقامة نماذج محكمة للتعامل مع مثل هذه الأحداث، فإن الاستعداد يتضمن أيضا إقامة معامل معيارية لتحديد وكشف مثل هذه المواد باستخدام التكنولوجيا الحديثة إلى جانب الطرق التشخيصية المعملية الكلاسيكية. يتبع ذلك، مستلزمات التشخيص الطبى والمعالجة من تحليل العينات التى ترد من البيئة أو من المرضى أنفسهم و وجود قدرات تشخيصية فى المعامل المحلية وخاصة فى المناطق المعزولة يساعد كثيرا فى التشخيص المبكر، هذا وتساعد الطرق التشخيصية الحديثة باستخدام التكنولوجيا الجزيئية على الكشف السريع والمبكر للمواد البيولوجية فى موقع الهجوم.

أما الإخفاق فى إعداد النظم اللازمة وتدريب أفراد العناية الصحية لصد أى هجوم بيولوجى قد ينتج عنه التأخير فى الكشف عن الحدث إلى جانب إعطاء الفرصة لانتشار هذه الأمراض المعدية وانتقالها من شخص إلى آخر وخاصة فى حالة سفر وانتقال أحد الأفراد المصابين إلى مناطق أخرى قد تبعد عن مكان الحدث طلبا فى العلاج كما أنه من الضرورى توافر نظم توزيع وتخزين المضادات الحيوية والطعوم وأجهزة التنفس لتوزيعها على الجماهير التى قد تكون معرضة لأى هجوم بيولوجى وفى حالات الخطورة القصوى يجب توفيرها لكل فرد أو عائلة.

هذا وقد تعوق التكلفة مثل هذه الاستعدادات وخاصة فى البلاد الفقيرة ذات التعداد السكانى العالى ففى هذه الحالة، يتم اختيار بعض الأساليب الوقائية الانتقائية، هذا إلا أن استخدام الأجهزة المتطورة والمعقدة للوقاية يحتاج إلى تدريب مكثف وطرق متطورة بعناية وإلا أصبح استخدامها عائق فى سبيل تحقيق طرق وقائية فعالة وسريعة.

٥ - ١ - التعامل مع الهجوم البيولوجى:

يعتبر التعامل مع أى هجوم بيولوجى عملية معقدة وتتضمن مجموعة من الأنظمة وتتطلب التعاون التام بين الدفاع المدنى والمسئولين عن خطة الطوارئ وتطبيق القانون والصحة العامة والأطباء وبطرح بعض التساؤلات وتحديد العناصر يمكن التوصل إلى ترتيب منطقى لبعض الأولويات التى يجب التعامل معها.

وفيما يلى حصر للنشاطات المطلوبة كرد فعل لأى هجوم بيولوجى وترتيبها فى تتابع منطقى يسمح بتطبيقها عمليًا فى معالجة المخاطر.

٥ - ١ - ١ - تحديد ما إذا كان الهجوم البيولوجى قد وقع أو فى طريقه للوقوع:

إن كل الأمراض المعدية التى تظهر فجأة يجب اعتبارها حالات طبيعية ما لم يثبت عكس ذلك ولتفعيل أى تعامل مؤثر أو رد فعل لاعتداء مفاجئ ومتعمد يتطلب التحقق أولاً من أن الهجوم قد وقع بالفعل وأن إطلاق متعمد لأسلحة بيولوجية قد تم، هذا وهناك عوامل كثيرة يجب أخذها فى الاعتبار وتؤثر تأثيرًا مباشرًا على اتخاذ القرار الخاص بتفعيل برنامج رد الفعل أو التعامل مع الحدث وخاصة إذا كان الهجوم معلن.

وفى حالة الهجوم غير المعلن، يمكن اكتشافه فقط عندما يتوافد المصابون على المؤسسات الطبية وهنا يمكن لجهاز المسح أن يكتشف الهجوم المفاجئ ويتم على الفور الفحص الطبى للأمراض المعدية والتى تستكمل بالبيانات المعملية والبيئية لتقرير ما إذا كانت الحالات المرضية التى تم استكشافها ناجمة عن إطلاق متعمد مفاجئ لأسلحة بيولوجية.

يعتبر المسح الروتينى والفحص الفورى لأى أمراض تظهر فجأة من الوسائل المهمة لتحديد ما إذا كان هجوم مفاجئ بأسلحة بيولوجية قد وقع أو فى طريقه للحدوث، هذا إلى جانب أن التأكد من حدوث هجوم يتم عادة من الأعراض التى

تظهر فجأة على الإنسان والحيوان مما يتطلب أخذ العينات والكشف عن أى مواد بيولوجية ضارة فى البيئة المحيطة.

٥ - ١ - ٢ - تحديد المادة المستخدمة:

إن التحديد الفورى للمواد الضارة المستخدمة يعتبر عامل أساسى فى اتخاذ الإجراءات المانعة والطبية اللازمة ولما كانت هذه المواد قد تتسبب فى إصابات معدية خطيرة فإنه قد لا يكون من الصواب الانتظار لنتائج التحاليل الطبية المعملية عملاً باستراتيجية التقليل من المخاطر والقيام بالتعامل الفورى مع الحدث حال إثبات وجوده.

والكشف عن وتحديد المواد البيولوجية فى البيئة المحيطة عملية ليست سهلة وبسيطة وتحتاج إلى أجهزة حساسة ومتطورة للكشف عنها. وهذه المواد لها مجال واسع وإمكانية كبيرة فى التسبب فى الأخطار وهو ما يتطلب تكنولوجيات متطورة قد لا تتوافر فى فترة زمنية قصيرة، وتكون المشكلة حادة إذا كانت المواد البيولوجية المستخدمة لها القدرة على إحداث أمراض معدية سريعة الانتشار عند استنشاق تركيزات ضئيلة للغاية منها.

٥ - ١ - ٣ - تقييم إمكانية انتشار مفاجئ للمواد البيولوجية الضارة:

إذا تم إطلاق المادة البيولوجية على هيئة معلقات هوائية فإن عمل نماذج باستخدام الحاسب الآلى قد يساعد على التنبؤ بانتشار الجزيئات وتبدأ كخطوة أولى بتجميع البيانات عن اتجاه وسرعة الرياح وعن المصادر الممكنة. ففى عام ١٩٧٩ تم تسرب مفاجئ للأنثراكس من أحد الوحدات العسكرية فى الاتحاد السوفيتى (سيفردلوفسك ,Severdlovsk). وقد تمكن الباحثون السوفيت من عمل دراسة تحليلية لانتشار المعلقات الهوائية أدت إلى اكتشافات مثيرة لحالات الإصابة بالأنثراكس على أبعاد متساوية من مصدر الإطلاق.

أما الأجزاء العالقة التى يمكن استنشاقها فتحملها الرياح ويتم تخفيفها بعد الإطلاق والجزيئات الأكبر فتسقط على الأرض. وفى حالة إطلاق مواد بيولوجية، فإنها يمكن أن تنتقل من شخص إلى آخر وقد تحدث أوبئة تنتشر من مكان الإطلاق ويجب فى مثل هذه الحالات اتباع المبادئ المقننة المستخدمة فى حالات انتشار الأوبئة.

٥ - ١ - ٤ - توزيع المعلومات والاتصالات فى الحالات الخطرة:

نظرًا لإمكانية انتشار حالة من الخوف والذعر فى أعقاب أى هجوم بيولوجى، لذا يجب عمل اتصالات واضحة ومحددة مع الجماهير وإعلامهم بطريقة واضحة وسريعة بأن العلاج والتشخيص الطبى متوافر وكذلك إعلامهم بطريقة الوصول إليه إلى جانب التوعية بطرق الوقاية للحد من فرص التعرض والعدوى.

إذا حدث إطلاق لمواد بيولوجية معينة قد تتسبب فى تلوث الهواء وكان هناك وقت كافى للإنذار، فيمكن إعداد غرفة أو أكثر محكمة الغلق ليحتمى بها الأفراد من السحب البيولوجية الضارة مع مراعاة سد أية ثغرات قد توجد بها وذلك باستعمال أشرطة لاصقة أو قماش مبلل وهذا ممكن أن يكون مؤثرًا فقط فى حالة مرور سحابة بيولوجية. أما إذا كانت هناك حاجة لحماية الجهاز التنفسى، فيمكن استخدام الأقنعة الواقية فى حال توافرها أو أقنعة من عدة طبقات من مرشحات القماش قد توفر نوعًا من الوقاية.

٥ - ١ - ٥ - حماية العاملين فى الصحة العامة والمسئولين عن الوقاية:

إن إصابة أحد العاملين فى الصحة العامة أو أحد المسئولين قد يتسبب فى فقدان الثقة فى المراكز الطبية مما يترتب عليه عزوف معظم المرضى عن السعى إلى هذه المراكز وقد يحاولون الذهاب إلى مراكز طبية أبعد فى مناطق أخرى مما يساعد على انتشار المرض وتتسع دائرة العدوى وفى بعض الحالات الخاصة وإذا

سمح الوقت بذلك، فيمكن تطعيم أو إعطاء جرعة مضاد حيوى للوقاية للأشخاص المسئولين أو العاملين فى مجال الوقاية والصحة العامة فى حالات الطوارئ.

٥-١-٦- التحكم فى الإصابة:

فى حالة إطلاق مواد بيولوجية تسبب أمراض معدية، فإن الإرشادات الصحية الأساسية يكون لها وقع كبير فى الحد من انتشار هذه الأمراض مثل غسل اليدين بعد أى اتصال وتجنب اللمس المباشر لأى إفرازات من الأفراد المصابين مع عزل أو التحفظ على الأشخاص الذين تم تعرضهم لهذه المواد أو الذين تظهر عليهم أعراض المرض على أن يتم نشر وتوزيع هذه الإرشادات وخاصة على العاملين فى مجال الصحة العامة هذا إلى جانب إعلام الجماهير بالأعراض والعلامات المرضية التى يجب ملاحظتها وإلى من وأين يتوجهون عند الحاجة، كما يجب تحديد حركة المصابين وتجنب عمليات الترحيل لتجنب انتشار المرض فى مناطق مختلفة. هذا ويفضل العناية بالمرضى فى أماكن تواجدهم أو فى المناطق العامة مثل الملاعب والجيمنيزيوم عن استخدام المراكز الصحية لتجنب ازدحامها.

إن عملية إزالة التلوث المكانى أو الشخصى قد لا تكون مجدية فى حالة أى هجوم بيولوجى بالمقارنة بالهجوم الكيميائى لكن فى بعض الحالات الخاصة قد تكون مفيدة حول أو بجوار مواقع الإطلاق لجزيئات كبيرة الحجم التى قد تترسب على مكان ما أو شخص ما وعادة ما تستخدم مادة الكلور فى التطهير وإزالة التلوث سواء المخففة (٠,٠٥ ٪) أو المركزة (٠,٥ ٪) وقد أجمع الخبراء على استخدام الماء والصابون فى إزالة تلوث البشرة مع الأخذ فى الاعتبار التخلص الآمن النهائى للمخلفات الناتجة عن عملية إزالة التلوث وطرق دفنها.

هذا وقد يستوجب الأمر عمل حجر صحى على المنطقة المصابة لتجنب انتقال الأفراد والأغذية مما قد يتسبب عنه انتشار المرض مع اتباع التعليمات الدولية فى هذا المجال لمنع انتشار أى وباء على مستوى الدول.

٥ ـ ١ ـ ٧ ـ نظم اتخاذ القرار:

إن التعريف العلمى للمجموعات التى لها الأولوية فى العلاج والتى تعتبر مصادر خطر يتم عن طريق تحليل المعلومات التى يتم تجميعها عن طريق مساحين متخصصين فى وقت ومكان الإصابة هذا إلى جانب التعامل مع حالات القلق والخوف والهلع التى قد تحدث بعد الإصابة.

٥ ـ ١ ـ ٨ ـ الرعاية الطبية:

إن المعالجة الطبية المتخصصة تعتمد أولاً وأخيرًا على نوعية المادة البيولوجية المستخدمة فى الهجوم إلا أن التطعيم والوقاية المسبقة باستخدام المضادات الحيوية لشريحة معينة فى منطقة الخطر (المسئولون والعاملون فى مجال الصحة العامة إلى جانب الملاصقين للضحايا) قد يكون لها تأثير إيجابى فى الحد من انتشار المرض، لذلك يجب أن يكون هناك مخزون متوفر من المضادات الحيوية وخطط مفصلة لطرق توزيعها.

٥ ـ ١ ـ ٩ ـ المساعدات الدولية:

من المفيد أن يكون هناك قوائم كاملة بالجهات الدولية التى يمكن أن تساعد فى الحالات الكبيرة وطرق الاتصال بهذه الجهات مثل منظمة الصحة العالمية (WHO) وغيرها.

٥ ـ ١ ـ ١٠ ـ متابعة الحدث:

يساعد تجميع البيانات على المستوى القومى، بالتعاون مع الجهات المختلفة وبالكفاءة المطلوبة، كثيرًا فى تتبع الحالات الغير متوقعة سواء الطبيعية أو المتعمدة.

٥ ـ ١ ـ ١١ ـ المتابعة الميدانية للحدث:

إن المتابعة الدقيقة والتسجيل والتعريف المفصل للحدث مطلوب لتحسين العناية الطبية المتكاملة وتطوير طرق الوقاية والمعالجة وضرورية أيضًا للحد من هذه النوعية من الأسلحة.

٥ ـ ١ ـ ١٢ ـ التحكم والاتصال:

لتحقيق نتائج طبية فى معالجة أى هجوم بيولوجى، يجب تدريب وتعاون النظم والمجموعات المختلفة المنوط بها معالجة مثل هذا الحدث كما يجب تحديد السلطة والشخص المسئول القادر على إصدار الأوامر لهذه المجموعات مع تجنب تضارب السلطات.

٥ ـ ٢ ـ التعامل مع الهجوم الكيميائى:

إن النشاطات المطلوبة كرد فعل لمعالجة أى هجوم كيميائى تندرج تحت مبدأ الخطوة خطوة وتتابع هذه الخطوات ضرورى فى عملية معالجة المخاطر وهى مثل التى سبق ذكرها فى حالة الهجوم البيولوجى:

١ ـ تحديد الخطر الكيميائى والكشف عنه:

ـ استخدام طرق الكشف الكيميائى السريع لتحديد وتطوير رد الفعل المباشر.

ـ استدعاء الأخصائى للتحديد النهائى للحدث الكيميائى.

٢ ـ تقييم المخاطر الكيميائية ومتطلبات علاج الضحايا:

ـ تقييم طبيعة ومدى خطورة المواد الكيميائية التى تم إطلاقها وتأثيرها على رد الفعل.

ـ التنبؤ بمدى انتشار الخطر وتقييم متطلبات معالجة الضحايا الحالية واللاحقة.

٣ ـ توزيع وتبادل المعلومات فى حالة الخطر.

٤ ـ حماية المسئولين والعاملين فى مجال الصحة العامة.

٥ ـ التحكم فى التلوث:

ـ تحديد منطقة التحكم الساخنة للحد من انتشار التلوث.

ـ الإجراء الفورى لعملية إزالة التلوث فى الموقع وكل الأشخاص الذين يتعين مغادرتهم لمنطقة التحكم الساخنة.

٦ ـ نظم اتخاذ القرار وتحديد الضحايا الذين لهم الأولوية فى العلاج.

٧ ـ توفير العناية الطبية وترحيل الضحايا.

٨ ـ إزالة التلوث للأفراد والمعدات والموقع.

٩ ـ تحديد المخاطر المتبقية واتخاذ القرارات الصحيحة لمواجهتها.

١٠ ـ المتابعة المستمرة للخطر.

١١ ـ التنسيق فى العمل وإصدار التعليمات للتحكم فى الخطر.

١٢ ـ المساعدات الدولية لموجهة الخطر.

١٣ ـ وضع خطة للاتصال وإعلام الجماهير.

٥ ـ ٢ ـ ١ ـ تحديد الخطر الكيميائى والكشف عنه:

تضمن عملية التحديد والكشف الكيميائى تحديد طبيعة الخطر الكيميائى الذى نواجهه وتبدأ بالتحليل المنطقى لكل الملاحظات والمعلومات المرئية والمدونة

المتاحة (نوعية ووظيفة الأجهزة المستخدمة إلى جانب شكل ورائحة المواد التى تم إطلاقها) ثم العلامات والأعراض التى ظهرت على الأشخاص الذين تم تعرضهم لها.

تتطلب عملية الكشف عن هذه المواد استخدام أجهزة متنوعة تزودنا بمؤشرات عن المواد المستخدمة. وتتنوع هذه الأجهزة تنوعًا كبيرًا بدأ من أبسطها فى صورة ورق يغير لونه إلى أكثر الأجهزة تطورًا وتعقيدًا مثل جهاز مسح التلوث الإلكترونى حيث إن التحديد القاطع والنهائى لنوعية المواد الكيميائية المستخدمة فى أى هجوم يستلزم طرق تحليلية متقدمة باستخدام أجهزة وإمكانيات معملية متطورة وهى خطوة ضرورية كأساس لتحديد النماذج والسياسات التى يجب اتباعها كرد فعل للهجوم واختيار نوعية تلك الأجهزة يعتمد على المتطلبات المحلية الخاصة.

فى حالات الخطورة العالية، يمكن اعتبار أى حدث مشكوك فيه على أنه هجوم كيميائى حتى يثبت العكس (مثال ذلك ما قامت به إسرائيل فى حرب الخليج باعتبار أن جميع صواريخ "اسكاد" التى أطلقت عليها تحمل رءوس كيميائية) أما فى الحالات ذات المستوى المنخفض من الخطورة فيبدأ التحرك فقط بعد كشف كيميائى إيجابى لمواد ضارة.

يحتاج أى هجوم كيميائى إلى تحقيقات، كما هو الحال فى الجرائم الأخرى، إلى جانب العمليات الطبية وعمليات الإنقاذ بشرط أن يعمل كل فريق دون التأثير سلبًا على الفريق الآخر ودون إحداث أى تغيير فى مسرح الجريمة إلى جانب التحفظ على الأدلة الممكنة اللازمة لإثبات الهجوم بما فى ذلك الملابس الملوثة مما يساعد على المحاكمات الجنائية لاحقًا، هذا إلى جانب إمكانية استدعاء فريق تحقيق دولى لأخذ عينات مختلفة وإرسالها إلى شبكة المعامل المعترف بها دوليًا فى هذا المجال.

٥ ـ ٢ ـ ٢ ـ تقييم المخاطر الكيميائية ومتطلبات علاج الضحايا:

للتقدير الكمى للنتائج المتوقعة لأى حدث أو هجوم كيميائى يجب عمل تحليل كمى للخطر باستخدام نتائج الكشف وتقييم لخواص المواد المستخدمة وتقدير

لإمكانية انتشار الخطر ومداه حيث إن المواد الكيميائية التى قد تستخدم فى هذا المجال تختلف اختلافًا كبيرًا من حيث مدة بقائها فى البيئة المحيطة ومدى سميتها ومدى تأثيرها على ضحاياها.

فى حالة الإطلاق المتعمد المفتوح للمواد الكيميائية الخطرة، يكون أهم المكونات اللازمة لتقدير الخطر هو عملية التنبؤ بمدى انتشار هذه المواد وسحاباتها القاتلة، وهذه تعتبر الخطوة الأولى المطلوبة لاتخاذ القرار وتحديد طرق الوقاية ومعالجة الحدث. وهناك بعض النماذج المتاحة عن طريق الحاسب الآلى تساعد على عمليات التنبؤ هذه وتختلف هذه النماذج حسب شموليتها والعوامل التى تأخذها فى الاعتبار مثل خواص المادة وطريقة إطلاقها (سواء يتم الإطلاق دفعة واحدة أو بطريقة مستمرة أو إذا كان الإطلاق محددًا بنقطة معينة أو إطلاق خطى) وتركيز المادة عند إطلاقها وحالة الجو والرياح عند الإطلاق وتضاريس المنطقة حتى يمكن التنبؤ بمدى الانتشار وتحديد المناطق التى يمكن أن تتركز فيها فى الأوقات المختلفة مما يساعد على تحديد المناطق التى يكون فيها الخطر أكبر ما يمكن وعندها يمكن توجيه الإمكانيات اللازمة لهذه المناطق وبعد تحديد المناطق ذات الخطورة العالية فى مرحلة الاستعدادات، يمكن بعد ذلك استخدام نماذج حسابية تعتمد على الطبيعة الطبوغرافية الخاصة للمنطقة وتوزيع الكثافة السكانية للحصول على معلومات دقيقة تتعلق بعدد الضحايا المتوقع نتيجة انتشار السحابات السامة إلى جانب إمكانية توصيل العناصر الطبية اللازمة إلى المكان الصحيح فى الوقت المناسب.

٥ - ٢ - ٣ - توزيع وتبادل المعلومات فى حالة الخطر:

إذا كان هناك شك فى وصول الخطر لبعض المجموعات السكانية التى تقع فى اتجاه الريح بعد عملية التنبؤ وتقييم الخطر فيجب تحذير هذه المجموعات بالخطر المحدق بها حتى تتمكن من تفعيل نظم الوقاية ورد الفعل والذى قد يشمل بعض التعليمات الخاصة بالتهجير أو المتعلقة بالوقاية من احتمالات انتشار

الخطر ووصوله إلى هذه المناطق إلى جانب الأخذ فى الاعتبار الحوادث التى قد تنجم عن هلع السكان عند علمهم باحتمال وصول الخطر إليهم. ولتجنب حدوث ذلك، يجب توصيل المعلومات الدقيقة والمفيدة فى مثل هذه الحالات بأسرع ما يمكن. وتبعًا لظروف الأحداث فينصح ببقاء السكان داخل منازلهم وعدم مغادرتها مع إغلاق الأبواب والشبابيك وكل المنافذ ومن يوجد خارج المنزل فى مثل هذه الحالات عليه باتخاذ أقرب ساتر متاح لحمايته من هذه المواد الخطرة.

٥ - ٢ - ٤ - حماية المسئولين والعاملين فى مجال الصحة العامة:

يجب أن تكون الأجهزة الوقائية الفردية متاحة للقائمين بالأعمال الوقائية ليتمكنوا من القيام بنشاطات متعددة فى المناطق الملوثة دون أن يتحولوا هم الى ضحايا، هذا وهناك تنوع كبير فى الأجهزة الوقائية الفردية تتراوح ما بين الأقنعة البسيطة لحماية الجهاز التنفسى إلى تغطية جسم الفرد بالكامل بملابس واقية عديمة النفاذية. واختيار الأجهزة الوقائية المناسبة يعتمد أساسًا على حسابات تقدير الخطر وطبيعة المواد الكيميائية المستخدمة.

وفى المناطق الواقعة تحت التهديد المباشر لمثل هذه الأحداث، يكون توفير تسهيلات وقائية جماعية مبررًا وهى عبارة عن مناطق كبيرة معزولة محمية ومزودة بمرشحات هوائية لحماية أعداد كبيرة من السكان ولا يكون هناك حاجة لاستخدام الأجهزة الوقائية الفردية ومثال ذلك المناطق التى تم إقامتها فى سويسرا فى الحرب العالمية الثانية.

٥ - ٢ - ٥ - التحكم فى التلوث :

من أهم العوامل الأساسية فى معالجة الكوارث الناجمة عن أى هجوم كيميائى متعمد هو التحكم فى التلوث ومن أهم عناصر التحكم فى التلوث هى:

- سرعة تحديد المنطقة الملوثة وإحاطتها بعلامات واضحة مرئية بوضوح.

ـ الحد من انتشار التلوث عن طريق التحكم الجاد والملتزم لكل من يدخل ويخرج من منطقة التلوث.

ـ إزالة تلوث الموقع (سواء للأفراد أو للمعدات) مع عمل مسح شامل لكل من يخرج من المنطقة للتأكد من عدم تلوثه حتى لا يلوث أية منطقة بالخارج، هذا ويجب مراعاة الالتزام التام بمبدأ إزالة تلوث أى ضحية قبل نقله للأماكن المتخصصة لمواصلة العلاج وذلك حتى يمكن تجنب انتقال المواد الملوثة إلى وسائل النقل وغرف الطوارئ بالمستشفيات، هذا ومن الأهمية بمكان أن تحتوى الأماكن التى تستقبل الضحايا على وحدات إزالة التلوث فى حال وصول أحد الضحايا متخطيًا وحدات إزالة التلوث فى المناطق الملوثة. وهناك العديد من النماذج لمراكز إزالة التلوث والتحكم فيه ويعتمد اختيار أحد هذه النماذج على مصدر التلوث وظروف الموقع.

٥ ـ ٢ ـ ٦ ـ نظم اتخاذ القرار وتحديد الضحايا الذين لهم الأولوية فى العلاج:

إن مبدأ فرز المصابين يجب أن يخضع لتطوير مستمر بحيث يتفق وهدف التحكم فى التلوث خاصة فى حالات الهجوم الكيميائى حيث يكون التأثير سريعًا جدًا مما يتطلب عمليات فرز سريعة وتوفير المضادات اللازمة فى الحال حتى يستفيد من الإمكانيات المتاحة التى قد تكون محدودة من يستحقها من حيث مدى خطورة حالته ومدى تعرضه وذلك يستلزم فريق تشخيصى على خبرة واسعة حتى يقوم بعملية فرز الضحايا وتحديد أوليات من يحتاجون للعناية الطبية وهو ما قد يستلزم تفعيل أقسام أخرى فى المستشفى لمواجهة الأعداد الكبيرة التى تحتاج للمساعدة والتى قد يكونون بعضها بغير حاجة ملحة لسرعة التعامل معها، هذا إلى جانب أهمية توفير فريق يقوم بالدعم النفسى للضحايا.

٥ - ٢ - ٧ - توفير الرعاية الطبية وترحيل الضحايا:

تشمل الرعاية الطبية التطعيم (للأفراد الذين قد يتعرضون للخطر الكيميائى) والتشخيص والعلاج. وليس هناك تطعيمات فعالة لكل المواد الكيميائية السامة ولكن هناك بعض الأدوية التى لها تأثير إيجابى فى حالات التعرض لغازات الأعصاب مثل بيريدوستجمين (pyridostigmine) إلى جانب أن هذه الأدوية قد تتسبب أيضًا فى أعراض جانبية وبالتالى فهى تستخدم فى حالات الضرورة القصوى وخاصة عندما يكون هناك تلوث واضح بمواد الأعصاب السائلة.

هذا وقد تساعد بعض التحاليل المتخصصة فى التشخيص وتحديد مدى التعرض للمواد الكيميائية الحربية. وتتراوح هذه الطرق من ملاحظة الأعراض على الضحايا إلى قياس نشاط إنزيم الاسيتيل كولين استيريز (acetylcholine esterase) إلى التقنيات المتقدمة الحديثة للكشف عن الحمض النووى (DNA) بعد التعرض لغاز الخردل. وتعتبر العلاجات الأولية لإنقاذ حياة المريض ضرورية حتى يمكن بعد ذلك نقله إلى الوحدات الطبية أو المستشفى القريب ومن العوامل المساعدة أيضًا هى معرفة وتحديد نوعية المادة الكيميائية المستخدمة فى الهجوم.

٥ - ٢ - ٨ - إزالة التلوث للأفراد والمعدات والموقع:

إن إزالة التلوث قبل النهائى للأفراد والمعدات يهدف إلى الحد من اتساع دائرة التلوث وحصرها فى أضيق نطاق ويتبعها إزالة التلوث النهائى للموقع وهى عمليات متخصصة يقوم بها وحدات خاصة لإزالة التلوث ذات خبرات متقدمة.

٥ - ٢ - ٩ - تحديد المخاطر المتبقية واتخاذ القرارات الصحيحة لمواجهتها:

هناك ضرورة ملحة لتقييم الأخطار المتبقية فى المناطق الملوثة والتى قد تمثل خطرًا على من يدخلها لتحديد ما إذا كان يمكن إعادة فتحها للسكان دون احتمالات التعرض للخطر على أن تستمر عمليات البحث والقياس حتى يتم

التأكد من خلوها تمامًا من أى آثار للتلوث بعد التأكد من إزالته تمامًا ثم إعلان موثق بخلو المنطقة من أى متبقيات من المصادر الخطرة بواسطة أخصائيين فى مجال معالجة الأحداث الخطرة أو أى هجوم كيميائى.

٥ - ٢ - ١٠ - المتابعة المستمرة للخطر:

بالرغم من أن أهم الأوليات بعد أى هجوم كيميائى هو معالجة حالات التعرض الحادة إلا أن هناك بعض المواد الكيميائية الخطرة التى قد تستخدم فى الهجوم لها تأثيرات ضارة طويلة الأجل نظرًا لبقائها فى البيئة لفترات طويلة قد تصل إلى سنين، من هنا تبرز أهمية برامج المتابعة المنظمة ليس فقط لصالح الضحايا بل أيضًا لصالح تقدم المعلومات الطبية فى هذا المجال مما يفيد عند وقوع أى حدث آخر مستقبلاً ومن الأمثلة على ذلك المتابعة المستمرة التى قامت بها إيران لسنوات عديدة بعد وقوع هجوم كيميائى عليها فى أثناء حرب الخليج.

٥ - ٢ - ١١ - التنسيق فى العمل وإصدار التعليمات للتحكم فى الخطر:

إن الإجراءات التى يجب اتخاذها كرد فعل لأى هجوم كيميائى تعتمد أساسًا على مجموعات عمل متعددة ويعتبر التنسيق والتعاون بين هذه المجموعات هو حجر الأساس لنجاح العمل والتوصل إلى نتائج إيجابية وبالتالى فهناك الحاجة إلى جهة واحدة قادرة على التنسيق بين مجاميع العمل المختلفة لإصدار التعليمات اللازمة للتحكم فى الخطر وتحجيمه فى أسرع وقت.

٥ - ٢ - ١٢ - المساعدات الدولية لمواجهة الخطر:

قد تتخذ السلطات المحلية القرار بطلب المساعدات الدولية لمواجهة ومعالجة الحدث ويشمل ذلك كل الدول الأعضاء فى اتفاقية تحريم الأسلحة الكيميائية على أن يكون ذلك فى أسرع ما يمكن حيث إن تأثيرات الأسلحة الكيميائية لا تستمر لفترات طويلة.

٥ - ٢ - ١٣ - وضع خطة للاتصال وإعلام الجماهير:

يجب وضع خطة للاتصال وإعلام الجماهير وإزالة الغموض فيما يتعلق بالأسلحة الكيميائية والبيولوجية قبل وقوع أى هجوم متوقع. ولتحقيق رد فعل على أى هجوم بالكفاءة المطلوبة، يجب توعية الجماهير بما يجب عمله فى حالة وقوع الهجوم وقبل وقوعه بمدة كافية وقد تكون خطة توعية الجماهير عن طريق الاتصال بهم بواسطة الراديو أو التليفزيون أو عن طريق توزيع كتيبات صغيرة مكتوبة بلغة واضحة وسهلة يتم فيها شرح الخطر الممكن حدوثه والتعليمات التى يجب اتباعها عند سماع الإنذار.

٥ - ٣ - الخطة الإعلامية لمواجهة الخطر:

إن وضع خطة إعلامية محكمة لهذا الغرض تعتبر من الأهمية بمكان للتوعية قبل الحدث وتجنب أى رد فعل مبنى على الخوف والهلع بعد وقوع الحدث، وهذه الخطة يجب أن تتضمن تعليمات واضحة لا لبس فيها على أن يتم تقييم مثل هذه الخطط والبرامج مع الأخذ فى الاعتبار البيئة المحيطة وأن تكون التعليمات مختصرة حتى لا تؤدى إلى عكس المطلوب.

وفيما يلى أحد النماذج لمثل هذه الخطط أو البرامج:

٥ - ٣ - ١ - تطوير استراتيجية الاتصال:

- تحديد المسئول الذى يقرر المعلومات التى يجب تداولها والتى يجب جمعها.
- تحديد المسئول عن جمع المعلومة وفحصها وتقييمها ومقارنتها.
- تحديد المسئول عن إعداد المعلومة التى يجب تداولها.
- تحديد المسئول عن اعتماد هذه المعلومة.
- تحديد المسئول عن الاتصال بالإعلام.

٥ - ٣ - ٢. تحديد المعلومة:

- الاتصال والتشاور مع سلطات معالجة الطوارئ لتعريف الخطر.
- تحديد الأوليات.
- تجميع البيانات.
- تحديد المجموعات أو الفئات المستهدفة إعلاميا.

٥ - ٣ - ٣. إعداد الخطاب الإعلامى:

- تحديد المستهدف.
- إعداد الرسالة (المشكلة وأبعادها والحل).
- تحديد وقت التنفيذ.
- تحديد مكان الحدث والمكان الآمن الذى سيلجأ إليه المتضررون.
- بيان أهمية الرسالة التى يجب اتباعها.
- بيان كيفية التعامل مع الحدث.

٥ - ٣ - ٤ - اختيار طريقة الاتصال:

- إطلاق الخبر.
- الإعلان عن طريق الخدمات الجماهيرية.
- تضمينها فى البرامج الإذاعية والمرئية.
- الإعلان فى الجرائد والمجلات.
- الإعلان عن طريق الأفراد فى المجتمع المحلى.
- تحديد أعضاء لجان معالجة الطوارئ سواء من الشرطة أو المتطوعين أو أندية الخدمات.

٥ ـ ٣ ـ ٥ ـ إرسال الرسالة:

ـ اختيار الوقت المناسب لإذاعة الرسائل المهمة قبل أو بعد أوقات العمل الرسمية (٦ ـ ٨ صباحًا أو ٥ ـ ٧ مساءً).

ـ تحديد موعد محدد لإذاعة الرسائل الإلكترونية والإعلان المطبوع.

ـ يجب إخبار رجال الإعلام بموعد ومكان النشر.

ـ توضيح الهدف من الرسالة الإعلامية.

٥ ـ ٣ ـ ٦ ـ المسح والتقييم:

ـ عمل تدريبات لحالات مماثلة لحالات الطوارئ.

ـ استطلاع الرأى.

ـ مراجعة الرسائل الإعلامية قبل وبعد حالات الطوارئ.

رابعاً: الوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية

تعتمد الوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية على عناصر أساسية وهذه تكمل بعضها البعض لتعظيم التأثيرات والنتائج المرجوة .

- الوقاية الطبيعية: وتشمل الوقاية الطبيعية لجسم الإنسان.
- الوقاية الطبية: وتشمل العلاج والعلاج الوقائى.

١ ـ الوقاية الحربية:

من أهم الأهداف للوقاية الحربية هو ردع المعتدى حرمان المعتدى من أية ميزة حربية تعود عليه من استخدام الأسلحة الكيميائية. وإن النتائج التى يمكن تحقيقها فى هذا المجال على الفرد العسكرى وعلى الوحدة التابع لها والمعدات التى يستخدمها والمهام المكلف بها. وتبعاً للهدف المنشود من الوقاية، يمكن تقسيم الوقاية الحربية إلى وقاية عامة أساسية ووقاية خاصة.

تهدف الوقاية العامة إلى زيادة فرص الحياة للأفراد المعرَضين لهجوم كيميائى أو بيولوجى بتوفير الأقنعة والملابس الواقية الكاملة إلى جانب إمكانية إزالة التلوث التدخل الطبى وإمكانية تقييم الموقع المعرض مع إمكانية الكشف وتشمل الوقاية العامة الأساسية وإزالة التلوث والإنقاذ السريع وتوفير الرعاية.

أما الوقاية الخاصة فتختص بالوحدات المهمة ونظمها ووظائفها مع توفير إمكانية الاستمرار فى العمل وتأدية المهام الرئيسية بكفاءة لأطول مدة ممكنة، مع الحفاظ على قدرات الوحدات الدفاعية حتى بعد الهجوم الكيميائى. هذا إلى جانب التدريب على طرق التعامل فى بيئة ملوثة بعد أى هجوم مع الأجهزة والتسهيلات الوقائية. وخاصة فى المناطق الحارة أن القيام بأعمال شاقة بالملابس الواقية غير النفاذة أن القيام بأعمال شاقة فقد تؤدى الحرارة الزائدة إلى انهيار بعض العناصر المهمة فى هذا المجال كما قد تعوق الأقنعة الواقية سهولة الاتصال بين الأفراد العاملين فى هذا المجال ونظرًا لأن عملية إزالة التلوث قد تستغرق وقتًا طويلاً نسبيًا فإن عملية تجنب التلوث تعتبر عامل أساسى فى الوقاية. وتعتبر الوقاية الحربية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية خارج نطاق هذا الكتاب.

٢ - الوقاية المدنية:

إن لوحدات الإنقاذ والدفاع المدنى والمدنيين العاملين فى هذا المجال نفس المهام والمتطلبات السابق ذكرها فى حالة الوقاية الحربية إلا أنه فى حالة الوقاية المدنية تعتبر عملية نقل المدنيين للمناطق المحمية المعدة سابقًا هى المشكلة الملحة، وبالتالى فإن الأدوات الوقائية المطلوبة تكون أقل تعقيدًا عن تلك المستخدمة فى الوقاية الحربية حيث يتعين على الأفراد العسكريين العمل المستمر فى المناطق المكشوفة وغير المحمية هذا ويمكن استخدام السترة أو البدل الواقية المزودة بمروحة صغيرة تعمل بالبطارية وهذه ممكن أن تغنى عن الأقنعة الواقية حيث يمر الهواء من خلال مرشحات وتشمل الوقاية المدنية الوقاية الفردية والوقاية الجماعية:

٢ - ١ - الوقاية الفردية:

يحقق أى هجوم أكبر معدل ممكن من الأضرار إذا كانت الأهداف المعرضة غير مزودة بالمعدات الوقائية اللازمة، فى حين أنه إذا تم اتباع بعض الإجراءات

الوقائية البسيطة يمكن تقليل عدد الإصابات إلى حد كبير علمًا بأنه إذا تم اتخاذ إجراءات وقائية كافية فإن ذلك يكون رادعًا قويًا للمعتدى حيث إن أى هجوم سيكون غير مجدى ولا يحقق أهدافه إلا أنه كلما كانت الوقاية مؤثرة كلما حدت من حرية حركة الأفراد سواء العسكريين أو المدنيين حيث تتطلب الوقاية عمل دروع واقية للأفراد من البيئة المحيطة وتكون المعدات الوقائية موانع طبيعية بين الفرد والمواد الضارة التى قد يتعرض لها، فعند حدوث أى هجوم باستخدام أسلحة كيميائية أو بيولوجية يجب حماية الجهاز التنفسى من الغازات والرغويات المعلقة فى الهواء وفى نفس الوقت حماية جسم الإنسان من ملامسة أى مواد حربية سائلة أو صلبة حتى بعد وقوع أى هجوم فإنه يجب تجنب هذه المواد سواء الساقط منها على الأرض أو الملاصق لأى معدات أو أجهزة أو مبانى.

٢ ـ ١ ـ ١ ـ حماية الجهاز التنفسى:

تعتمد درجة الوقاية التى توفرها الأقنعة للجهاز التنفسى على الإنذار المبكر وعلى الوقت اللازم لارتداء هذه الأقنعة الواقية وعلى قدرة مرشحات الأقنعة لامتصاص المواد الضارة المستخدمة فى الهجوم إلى جانب مدى إحكام القناع المستخدم وعدم تسرب المواد داخله.

عند حدوث أى هجوم، فإن المواد الضارة قد تصل إلى الإنسان على الأرض فى ظرف من خمس إلى عشر ثوانى وهذه المواد قد تكون على شكل رذاذ من السوائل تؤثر على بشرة الإنسان أو على هيئة سحابة من الغاز أو من الرغويات المعلقة فى الهواء التى يؤدى استنشاقها إلى إصابات قد تكون مميتة وبالتالى فإنه فى حالة أى هجوم مفاجئ يكون وضع القناع الواقى المحكم ذا أهمية حيوية لحياة الأفراد المعرضين هذا وقد يتطلب الأمر ارتداء الأقنعة الواقية لفترات طويلة لتجنب أى هجوم مفاجئ وهذا يستلزم أن تكون هذه الأقنعة مريحة ويمكن تحملها لفترات طويلة، هذا وقد تم تطوير جيل جديد من الأقنعة الواقية وهو يعتبر الجيل الرابع فى الفترة من ١٩٨٠ إلى ١٩٩٠ (الجيل الأول بعد الحرب

العالمية الأولى والجيل الثانى بعد الحرب العالمية الثانية والجيل الثالث فى الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٨٠) هذا وقد تم مراعاة الآتى:

أ ـ أن يكون القناع الواقى مريحًا يمكن ارتداؤه لمدة طويلة نسبيا وذلك عن طريق تطوير إطار خارجى محكم عريض مرن يقلل من فرص التسرب ويسمح بتطبيع القناع على وجه المستخدم.

ب ـ سهولة الشهيق والزفير عن طريق تقليل مقاومة المرشحات لمرور الهواء دخولاً وخروجًا.

ج ـ يسمح بمجال رؤية كبير مع إمكانية تصحيح الرؤية لقصور النظر بتوفير زجاج خاص

د ـ يسمح بسهولة الاتصال بالآخرين بتزويده بأجهزة اتصال حديثة مناسبة.

هـ ـ يعتبر المرشح من أهم أجزاء القناع الواقى ويتكون عادة من جزئين:

ـ مرشح المعلقات الهوائية والرذاذ: ويتكون من عدة طبقات من الألياف الزجاجية ويقوم باحتجاز المعلقات الهوائية عند اصطدامها بهذه الألياف والتصاقها بها.

ـ مرشح الغازات: ويتبع مرشح المعلقات الهوائية ويتكون من الكربون المنشط ويمتص الأبخرة المتصاعدة من الرذاذ أو المعلقات الملتصقة بالمرشح إلى جانب الغازات الكيميائية ويتم تنشيط الكربون عن طريق المعاملة الحرارية لزيادة السطح المعرض إلى ١٠٠٠ ـ ١٥٠٠م^{٢} للجرام الواحد مما يرفع من كفاءته وبالرغم من ذلك فإن قدرة مرشحات الكربون المنشط لامتصاص بعض الغازات ذات الجزيئات الصغيرة نسبيًا (مثل سيانيد الهيدروجين وكلوريد السيانوجين) تعتبر محدودة. ولتحسين قدرة الكربون المنشط على امتصاص هذه الغازات يتم معالجته بأملاح النحاس والكروم والفضة أو بمواد عضوية مثل ثلاثى إثيلين الداى أمين (triethylendiamine, TEDA) وعادة لا تتعدى درجة التسريب فى مثل هذه المرشحات ٠,٠٠١٪ ويوفر للإنسان الحماية من عشرة إلى مائة هجوم

كيميائى قبل تشبعه وتسرب المواد الكيميائية منه على أن يتم حفظه بطريقة سليمة وارتداؤه فقط عند اللزوم.

ومن أهم الإجراءات الوقائية استخدام الأقنعة الواقية المستخدمة فى حالات الهجوم بالغازات السامة أو بالمواد البيولوجية الحربية وأهمها أقنعة المعلقات الهوائية متعددة الطبقات ذات الكفاءة العالية (multilayered HEPA filter) حيث يمكنها حجز أكثر من ٩٩٪ من المعلقات الهوائية التى يتراوح حجمها من ١ إلى ٥ ميكرومتر وهو الحجم المستخدم فى الأسلحة البيولوجية مع ملاحظة أن تكون الأقنعة محكمة على الوجه.

٢ ـ ١ ـ ٢ ـ حماية بشرة وجسم الإنسان:

إن الرذاذ المتساقط فى أى هجوم له القدرة على اختراق البشرة والوصول إلى جسم الإنسان وبالتالى فإن حماية الجهاز التنفسى عن طريق الأقنعة الواقية ليس كافيًا بل يجب استكماله بحماية جسم الإنسان كاملاً من جزيئات المحاليل المتساقطة عند أى هجوم وذلك عن طريق الملابس الواقية الكاملة. تتوقف كمية المادة التى تمتص عن طريق البشرة على نوعية المادة المستخدمة فى الهجوم وعلى الوقت اللازم لإزالة التلوث وكفاءة عملية إزالة التلوث ومساحة المنطقة الملوثة ونوعية الملابس. ولتقليل عدد الضحايا لأى هجوم من هذا النوع يجب تغطية الجسم بالكامل بأسرع ما يمكن بأغطية واقية أو أن تحتوى ملابس الجنود على مواد خاصة واقية. وتتكون الملابس الواقية من مادة مطاطية غير نفاذة وتشمل أيضًا الأحذية التى تغطى الساقين (البوت) والقفازات لضمان تغطية كل أجزاء الجسم إلى جانب الأقنعة الواقية، وبالطبع فإن ارتداء مثل هذه الملابس غير النفاذة لفترات طويلة تكون غير مريحة فى الأجواء الحارة خاصة لأنها لا تسمح بتبخر العرق. ولزيادة نفاذية الملابس الواقية حتى يمكن تحملها لفترات أطول فقد تم تصميم ملابس تحتوى على طبقة من الكربون المنشط على هيئة جزيئات دقيقة أو محمل على رغاوى بلاستيكية من البولى يوريسان (polyurethane) يتم

احتواء طبقة الكربون هذه بين طبقتين من القماش الخاص ويقوم بامتصاص المواد الضارة ومنعها من الوصول إلى بشرة الإنسان. أما فى حالات التلوث العالية، تستخدم الملابس المطاطية الواقية غير النفاذة ويمكن استخدام تهوية داخلية باستخدام مروحة صغيرة تعمل بالبطارية للتغلب على ارتفاع درجة الحرارة داخل الملابس ولكن هذه الملابس غير عملية لارتدائها لفترات طويلة أثناء مواجهة حرب طويلة الأمد نسبيًا.

٢ ـ ٢ ـ الوقاية الجماعية:

تتم الوقاية الفردية سواء للعسكريين أو المدنيين بتوفير الأقنعة أو الملابس الوقائية. فى حين تتم الوقاية الجماعية للمجموعات بتوفير مناطق مغلقة كدروع للحماية من أى هجوم مثل الخيام والعربات المجهزة والمحميات المغلقة إلى جانب أنها توفر الحماية من المواد السائلة والغازات والرغويات والجزيئات المعلقة فى الهواء على أن يتم توفير الهواء النقى اللازم ـ بعد تمريره على مرشحات خاصة من الكربون المنشط مثلاً – ويتم دفعه بواسطة مراوح خاصة. ويعتبر الارتفاع فى درجة الحرارة فى المناطق المغلقة المكتظة بالناس من العوامل المهمة التى يجب بالحفاظ عليها عند معدلات مقبولة وذلك عن طريق إضافة موصلات حرارية فى الجدران والسقف. إلى جانب أخذها فى الاعتبار عند حساب التهوية كافية لتوفير الأوكسجين، ويتم حساب كمية الهواء اللازمة للتهوية بواقع ١،٥ إلى ٣،٠ متر مكعب للفرد فى الساعة وعادة ما تكون المخابئ المغلقة الكبيرة مزودة بنظامين للتهوية أحداهما يستخدم فى الأوقات العادية أى قبل أى هجوم كيميائى ويكون ذو قدرات تهوية عالية تصل إلى عشرة متر مكعب للفرد فى الساعة والثانى للهواء المعالج الممرر من خلال مرشحات ويكون فى حدود ١،٥ إلى ٣،٠ متر مكعب للفرد فى الساعة ويستخدم عند وقوع الهجوم وبعده حتى تنتهى حالة الخطر.

ومن المشاكل الرئيسية وجود أفراد قد تعرضوا للتلوث خارج المخبأ ويريدون الدخول للحماية أثناء أو بعد الهجوم وهو ما يعرض الموجودين داخل المخبأ للتلوث لذلك إذا تم دخول فرد أو أكثر من الخارج إلى داخل المخبأ فيجب أن يتعرضوا لعملية إزالة التلوث والتحقق من عدم تلوثهم بعد ذلك.

وكلما أسرعنا باتخاذ الإجراءات الوقائية حال حدوث الهجوم أو عند تلقى أى إنذار بالهجوم كلما زادت كفاءة فاعلية هذه الإجراءات.

إن معظم المعلقات الهوائية المحملة بمواد بيولوجية لا تخترق عادة جلد الإنسان ما لم يكن هناك جرح به، وقليل منها قد يلتصق بالبشرة وبالتالى فإن مجرد تغيير الملابس بعد التعرض مباشرة لأى هجوم من هذا النوع إلى جانب الاغتسال أو الاستحمام بالماء والصابون ممكن أن يزيل أكثر من ٩٩،٩٩٪ من المواد الضارة العالقة بالبشرة. ولا يفضل محول هيبو كلوريت الصوديوم على الماء والصابون.

وفى حالة الهجوم بمواد بيولوجية حربية، فليس من الضرورى ارتداء ملابس معينة واقية ويكتفى باتخاذ الإجراءات الوقائية الدولية المتعارف عليها ووضع المرضى فى غرف تحت ضغط سالب مع مراعاة التخلص الآمن للنفايات عن طريق حرقها، وخاصة فى حالة استخدام الأنثراكس فى الهجوم. هذا ويفضل عزل المرضى فى حالة الهجوم بأمراض معدية وعلى الأطباء المعالجين وأفراد الصحة العامة اتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة. هذا وتعتبر المضادات الحيوية من أكثر المواد شيوعا فى معالجة ضحايا أى هجوم بيولوجى هذا إلى جانب عمليات التطعيم ضد نوعيات معينة من الأسلحة البيولوجية مثل الأنثراكس والبوتولينوم توكسين والتولاريميا والطاعون والجدرى. إلا أن القيام بعمليات التطعيم على نطاق واسع دون ما يكون هناك حاجة ماسة إلي ذلك غير مطلوبة لما قد يكون لها من مردود نفسى واقتصادى واجتماعى.

٣ - المشكلات المتعلقة بالوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية:

يعتبر التطور والتحديث لمعدات الوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية من أهم العوامل التى قد تسمح ببقاء الأفراد على قيد الحياة فى بيئة ملوثة بمواد سامة مختلفة وإن كانت زيادة الوقاية عادة ما تكون على حساب كفاءة الأداء حيث أن المعدات الوقائية ذات الكفاءة العالية قد تعوق الحركة وسرعة الاتصال وأعمال إزالة التلوث وخاصة فى الأجواء الحارة وهو ما يحتاج إلى تدريب من نوع خاص بجانب ارتداء الملابس الواقية حيث إن هناك عوامل مختلفة مهمة يجب أخذها فى الاعتبار ومنها التأثير الحرارى على جسم القائمين بأعمال الوقاية وإزالة التلوث حيث إن الملابس الواقية تعزل الجسم حراريًا وتمنع تبخر العرق وبالتالى يفقد الجسم قدرته الطبيعية على تخفيض حرارته مما قد يؤدى إلى صدمة حرارية قاتلة وهى ما تبرز أهمية التبريد وفترات الراحة المتكررة إلى جانب الإعاقة التى تسببها الأقنعة لحرية التنفس مما يؤثر على قدرات الأفراد وحالتهم النفسية هذا إلى جانب التوتر النفسى لعدم الشعور بالراحة عند ارتداء هذه الملابس والخوف من التلوث بالمواد الكيميائية أو البيولوجية السامة وصعوبة الاتصال بالزملاء الذين يعملون فى نفس المنطقة هذا إلي جانب الإحباط الذى يسببه فقدان القدرة على القيام بالأعمال الدقيقة مثل تشغيل الأجهزة الدقيقة والفحص الطبى...إلخ نظرًا لارتداء القفازات الكاوتش السميكة .

وفى هذا السياق، يجب الإشارة إلي الأعراض الجانبية الناتجة عن تناول المواد التى من المفترض أن تزيد من مناعة الأفراد عند تعرضهم لهذه المواد السامة مثل مادة الأتروبين والبيريدوستجمين وهذه المشاكل تكون أكثر وضوحًا فى المجال العسكرى عنه فى المجال المدنى. وبالرغم من حجم هذه المشاكل التى تصادف فريق العمل فى الوقاية، فإن التخلى عنها أو التراخى فى الاستعدادات والتدريبات الوقائية يعتبر من الخطورة بمكان نظرًا لحجم الخسائر والضحايا التى قد تنجم عند احتمال حدوث هجوم كيميائى أو بيولوجى متوقع لم يتم الاستعداد له استعدادًا كاملاً وجادًا لكن مع عدم المبالغة والتهويل فى أى هجوم متوقع من هذا النوع.

خامساً: الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية وإزالة التلوث

١ ـ الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية:

يشمل الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية طرق التحذير والمسح والتحقق والتحديد والأمان.

١ ـ ١ ـ الكشف عن المواد الكيميائية الحربية:

يعتبر الكشف عن المواد الكيميائية الحربية من العمليات الحيوية التى تحدد أبعاد الخطورة الناجمة عن أى هجوم كيميائى، وذلك لتوفير معلومات مؤكدة عن نوعية وكمية المواد المستخدمة فى المنطقة المستهدفة، لاتخاذ القرار الصحيح للوقاية فى الوقت المناسب. ما إذا كان من الضرورى ارتداء الأقنعة أو الملابس الواقية أو كليهما وإذا كانت المعدات المستخدمة قد تلوثت ويلزم إزالة تلوثها قبل استخدامها. وعملية الكشف ضرورية لأسباب عدة أهمها الإنذار بالخطر الإعلان عن زوال الخطر تحديد نوعية وكمية المادة الكيميائية وعمل خرائط أرضية للمناطق الملوثة المراد إزالة تلوثه.

١ - ١ - ١ - الإنذار بالخطر

إن أبسط أنواع الإنذار مبنى على الملاحظة المباشرة فمثلاً رؤية سحابة تتجه نحو المنطقة أو ظهور أعراض تسمم على أحد الأفراد أو نفوق أى من الماشية أو الحيوانات، هذا إلى جانب إمكانية استخدام أوراق كشف معينة للكشف عن المواد الكيميائية التى تتساقط فى صورة سوائل.

والإنذار المبكر الذى يمكن الاعتماد عليه يتطلب مسح أوتوماتيكى مستمر لتركيزات الغازات المختلفة فى البيئة المحيطة، وهذا يستلزم أجهزة متقدمة متطورة وحديثة وعند وصول الغازات إلى تركيزات محددة مسبقًا، يبدأ الجهاز فى إصدار تحذيرات سمعية أو ضوئية محددة تختلف باختلاف الغاز المراد الكشف عنه ويتم ذلك دون أى تدخل خارجى ودون الحاجة إلى عاملين يقومون بملاحظة مستمرة للجهاز، كما يجب تجنب الإنذارات الكاذبة التى تصدر عن الجهاز نتيجة تواجد مواد أخرى فى البيئة المحيطة قد تتداخل مع الغازات المطلوب الكشف عنها.

١ - ١ - ٢ - الإعلان عن زوال الخطر:

من الأهمية بمكان إعلان المنطقة خالية من المواد الكيميائية الحربية الضارة بأسرع ما يمكن بعد أى هجوم كيميائى أو إنذار سابق حتى يمكن للأفراد سواء عسكريين أو مدنيين خلع الأقنعة والملابس الواقية التى تمثل عبء نفسى وجسدى وحتى يتمكن كل فرد من تأدية عمله بكفاءة والقيام بالدور المنوط به بعد زوال الخطر. ويعتمد قرار إعلان زوال الخطر على البيانات المتوفرة من الأجهزة المستخدمة للكشف والمسح الكيميائى أو بطرق أبسط عن طريق الأوراق أو الأنابيب الكاشفة.

١ - ١ - ٣ - التحقق وتحديد نوعية وكمية المادة الكيميائية الحربية:

للوصول إلى القرار الصحيح فيما يختص بالإجراءات الوقائية المطلوبة، يجب التحقق من نوعية وتركيز المادة الكيميائية التى تم إطلاقها فإذا كان الإنذار مبنيًا

على معلومات مشكوك فيها فيجب أولاً التحقق من وجود المادة مدى تركيزها عن طريق استخدام الأوراق الكاشفة (المشبعة بإنزيمات معينة) أو عن طريق الأنابيب الكاشفة باستخدام مضخة صغيرة لدفع الهواء داخل الأنبوبة أو خلال ورقة الترشيح. وللحصول على معلومات أكثر دقة، يجب إرسال العينات إلى المعامل المتخصصة لتحليلها أو استخدام أجهزة متطورة وحساسة فى موقع العمليات.

١ - ١ - ٤ - وضع خرائط أرضية للمناطق الملوثة والمراد إزالة تلوثها:

أحيانًا يكون هناك ضرورة لوضع خرائط توضح المساحات الملوثة والمساحات غير الملوثه بالمواد الكيميائية السائلة، وتكون هذه الخرائط مهمة جدًا عند عبور هذه المناطق والعلم مسبقًا بتلوثها وذلك بتوزيع الوسائل المستخدمة للكشف قبل أى هجوم فى المناطق المتوقع الهجوم عليها. عند استخدام الأوراق الكاشفة، فيجب توخى الحذر من النتائج التى يمكن التوصل إليها وخاصة إذا كان قد مضى بعض الوقت على الهجوم الكيميائى إلى جانب أن كمية لا بأس بها من هذه المواد الكيميائية الحربية يتم امتصاصها عن طريق التربة وتظل تمثل خطورة على الأفراد رغم صعوبة الكشف عنها بالأوراق الكاشفة وبالتالى يجب تأكيد النتائج التى يتم الحصول عليها من الأوراق الكاشفة بوسائل كشف أخرى أكثر تطورًا.

١ - ١ - ٥ - تطور طرق الكشف عن المواد الكيميائية الحربية:

أ - تطور الأجهزة:

إن تطوير عملية الكشف عن المواد الكيميائية الحربية تتركز أساسًا على تطوير الأجهزة والوسائل المستخدمة للكشف والمسح الكيميائى فهناك عدة اتجاهات للتطوير تعتمد على الأساس العلمى الذى تعمل به الأجهزة مثل:

ـ الاتجاه الأكثر شيوعًا هو تطوير الأجهزة التى تعتمد فى عملها على طيف الأيونات الحرة (ion mobility spectroscopy, IMS) وتنتمى إلى هذه النوعية من الأجهزة أجهزة المسح الكيميائى (chemical agent monitor CAM) هذا إلى جانب أجهزة الإنذار الفنلندية M-86والأحدث .M-90

ـ يأتى بعد ذلك الأجهزة التى تعتمد فى قياسها على لون اللهب المتصاعد من المادة تحت الفحص عند حرقها (flame photometric detector, FPD) وهذه الأجهزة تكشف عن وجود بعض العناصر المهمة فى المادة الكيميائية التى يتم فحصها مثل الفوسفور والكبريت ومثال ذلك الأجهزة الفرنسية AP2C.

ـ يأتى بعد ذلك الأجهزة التى تعتمد فى عملها على استخدام الإنزيمات للكشف عن غازات الأعصاب وهذه النوعية من الأجهزة قد تم تطويرها فى إنجلترا وهولندا وروسيا.

ـ أما الأجهزة التى تستخدم للمسح الكيميائى لفترات طويلة والتى تعتمد على قياس اللون أساسًا والأشعة دون الحمراء، فقد تم تطويرها فى كل من فرنسا والولايات المتحدة.

ـ أما الاتجاه الحديث فى الأبحاث فى هذا المجال والذى جذب الاهتمام هو استخدام المجسات البيولوجية باستخدام جزيئات بيولوجية نشطة ويعتقد الآن أن المجسات الحيوية لها إمكانيات هائلة فى هذا المجال، لذلك فإن أبحاث عديدة ومهمة تجرى الآن فى عدة دول لتطوير ما تم التوصل إليه فى هذا المجال. ومن مزايا هذه الطريقة أنها توفر الحساسية والكفاءة المطلوبة فى أجهزة الكشف عن المواد الكيميائية الخطرة حيث إنها تعمل بنفس الطريقة التى تعمل بها المجسات الحيوية فى جسم الإنسان وتركز الأبحاث الآن على دراسة المستقبلات الحيوية فى جسم الإنسان للاستفادة منها فى هذا المجال.

ب ـ تطوير الأوراق والتذاكر الكاشفة:

تعتمد الكشافات الورقية أساسًا على استخدام الأصباغ الملونة التى لها القدرة على إذابة المواد الكيميائية الحربية، وعادة ما تستخدم الكشافات الورقية للتمييز بين ثلاثة أنواع من المواد الكيميائية الحربية وهى غازات الخردل وغازات الأعصاب ومجموعة غازات VX وعادة ما تحتوى الكشافات الورقية على أكثر من نوع من الأصباغ بعد خلطها بالألياف السليلوزية للورقة إلى جانب مادة أخرى لتحديد الأس الهيدروجينى (pH) فعند تعرض الورقة لأحد غازات الخردل تذوب الصبغة الحمراء أما غاز الأعصاب فيذيب الصبغة الصفراء فى حين غاز VX يحول الصبغة الصفراء إلى اللون الأزرق فى وجود اللون الأصفر فتبدو الورقة خضراء. ومن مساوئ الكشافات الورقية والتى تحد من استخدامها هو تداخل بعض المواد العضوية وقدرتها على إذابة الصبغات المستخدمة مثل المذيبات والدهون والزيوت ومواد الوقود العضوية، ويكون قطر البقعة المتكونة على الورقة الكاشفة وكثافتها مؤشرًا على درجة التلوث وحجم الرذاذ المتساقط من المواد الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات فى حدود ٠،٠٠٥ من الجرام فى السنتيمتر المربع.

ج ـ تطور الأنابيب الكاشفة:

تتكون عادة من أنبوبة زجاجية مملوءة بحبيبات السليكا الحاملة للمادة الفعالة DB-3 ويمرر الهواء الملوث أو المشكوك فى تلوثه خلال الأنبوبة بواسطة مضخة خاصة وتستخدم هذه الأنابيب الكاشفة أساسًا للكشف عن غاز الخردل (mustard gas) ويمكن تنشيط التفاعل بتسخين الأنبوبة.

١ ـ ٢ ـ الكشف عن المواد البيولوجية الحربية:

من الصعوبة بمكان التعرف أو الكشف عن المواد البيولوجية الحربية أو الوقاية منها نظرا لأنها غير مرئية وعديمة اللون والطعم والرائحة كما أنه يمكن إطلاقها ونشرها دون إحداث ضوضاء. هذا ويتم الكشف عنها إما بطريق مباشر عن

طريق العثور على المادة أو مصدرها وإما عن طريق غير مباشر بواسطة التشخيص الطبى للضحايا من البشر أو من الحيوانات المصابة.

والكشف المبكر عن المواد البيولوجية الحربية فى البيئة المحيطة يسمح بالعلاج المبكر والاستعداد واستخدام العلاجات الوقائية، وبالرغم من الصعوبات التى تواجه عمليات الكشف والرصد لهذه المواد فقد تم تطوير بعض الكشافات التى تعمل بأشعة الليزر والتى يمكن حملها على عربات متحركة وهى تقوم برصد السحابات من معلقات الهوائية لهذه المواد وسرعة تحركها واتجاهها ومدى انتشارها من نقطة إطلاقها، وتقوم هذه الكشافات بتحليل عينات الهواء وتقدير حجم جزيئات المعلقات الهوائية والكشف عنها وتصنيف الخلايا البكتيرية الموجودة بها وقياس الحمض النووى، إلى جانب قيامها ببعض القياسات الأخرى التى قد تساعد على التعرف على نوعية الكائنات الدقيقة الموجودة فى الهواء.

ولما كان إطلاق هذه المواد يتم بطريقة خفية قد لا يلاحظها أحد، فإن اكتشافها يتطلب التعرف على الأعراض الطبية الإكلينيكية المصاحبة للإصابة بأحد هذه المواد البيولوجية الحربية وعلى الأطباء تحديد الإصابات مبكرًا والتعرف على نوعية الإصابة وهو ما يتطلب مسح طبى دورى وشامل إلى جانب تبادل المعلومات على مستوى جميع المنظمات والهيئات الطبية التى تعمل فى هذا المجال.

وهناك بعض المؤشرات التى قد تساعد على التكهن باحتمال هجوم بيولوجى مثل:

- ظهور بعض الأمراض غير المستوطنة فجأة مع مقاومة غير عادية للمضادات الحيوية إلى جانب خلل فى التوزيع الجغرافى لبعض الحالات المرضية التى قد تظهر فى فترة زمنية قصيرة وعددها وعدد الوفيات.

- ظهور مرض أو مجموعة من الأمراض غير المتوقعة فى منطقة جغرافية بعينها مما قد يكون مؤشرا لهجوم بيولوجى مركب استعمل فيه أكثر من مادة بيولوجية حربية.

- إصابة عدد كبير من المدنيين أو العسكريين فى منطقة جغرافية محددة.

- الحصول على بيانات تشير إلى مصدر الهجوم.

- ارتفاع عدد الضحايا والمصابين عن المتوقع فى منطقة بعينها.

٢ - إزالة التلوث بالمواد الكيميائية والبيولوجية الحربية:

تعتبر إزالة التلوث جزء مهم لا يمكن تجنبه فى عملية الوقاية من المواد الحربية تهدف إلى إزالة المواد السامة والضارة من جسم الإنسان ومن المعدات بسرعة وكفاءة لتقليل التأثير الخطير لها كما تعتبر أحد العوامل الأساسية للتقليل من آثارها الضارة ويفضل التقليل من عملية التلوث إلى أقل حد ممكن وذلك عن طريق الإنذار المبكر أو تغطية المعدات أو اختيار المعدات التى يسهل إزالة تلوثها أو تصميم معدات ذات أسطح مقاومة للتلوث أو يسهل إزالة تلوثها.

وعمليات إزالة التلوث قد تكون فى بعض الأحيان عمليات معقدة تحتاج إلى وقت وأجهزة، فغازات الأعصاب والمواد الكيميائية التى تصيب البشرة وجسم الإنسان معظمها سريع الذوبان ولها القدرة على اختراق مواد كثيرة مثل المطاط والبلاستيك وهو ما يعقد من عمليات إزالة التلوث ويجعلها أكثر صعوبة، واختراقها فى عمق هذه المواد يطيل من فترة خطورتها، هذا إلى جانب أنه باستخدام بعض الإضافات للمواد الحربية، التى تزيد من لزوجتها ودرجة ثباتها وقدرتها على الالتصاق بالأجسام، يزيد من صعوبة عمليات إزالة التلوث وتعقيدها وعملية إزالة التلوث يجب أن تعتمد اعتماداً كلياً على عمليات الكشف عن المواد الحربية ولا تعتمد على التكهنات. والوقاية الجيدة للجسم والجهاز التنفسى ضرورية للحفاظ على سلامتها بعد الهجوم.

٢ - ١ - المواد المستخدمة فى إزالة التلوث:

تعتمد طرق إزالة التلوث أساساً على أحد الطرق الثلاث؛ الطرق الكيميائية عن طريق التكسير أو التحويل، أو الطرق الطبيعية عن طريق الإزالة بمواد ماصة،

أو طرق الغسيل أو التبخير أما إذا تعذرت هذه الطرق فيجب حجب المنطقة الملوثة وتغطيتها وعزلها حتى لا تتسبب فى أى أضرار.

معظم المواد الكيميائية الحربية يمكن تكسيرها أو تحويلها لمواد غير ضارة باستخدام المواد الكيميائية المناسبة ولكن بعض هذه الكيماويات المضادة لا يمكن استخدامها فى كل الحالات نظرًا لقدرتها على إحداث تآكل أو تشويه للأسطح المراد إزالة تلوثها، فمحلول هيدروكسيد الصوديوم مع بعض المذيبات العضوية يمكنه تكسير الكثير من المواد الكيميائية ولكن لا يمكن استخدامه فى إزالة تلوث البشرة إلا فى حالات خاصة جدًا حيث تكون أغلب الطرق الأخرى لإزالة التلوث غير متوفرة ويستخدم عادة محلول الكلورامين لإزالة تلوث الأفراد، ولكن بالرغم من تأثيره الفعال على غاز الخردل ومواد V (V-agents) إلا أنه غير مؤثر على مواد الأعصاب من نوعية G (G-type) مثل السارين والسومان والتابون، هذا ولمحلول الصودا فى الماء تأثير على مواد الأعصاب من نوعية G ولكن عند استخدامه لمواد V فتنتج مواد سامة لها نفس تأثير المادة المراد إزالتها. ومن مساوئ استخدام هذه المواد هو ضرورة معرفة وتحديد المادة المراد إزالتها.

كما يمكن إزالة المواد الكيميائية الحربية بالغسيل أو بالتجفيف أو باستخدام مواد لها القدرة على امتصاص هذه المواد أو بالمعالجة الحرارية. ويمكن استخدام الماء فقط أوالماء المضاف إليه منظفات أو صودا أو صابون... إلى جانب بعض المذيبات العضوية مثل البرافين والكحوليات ومواد الوقود كما يستخدم مستحلب بعض المذيبات العضوية فى الماء لإذابة وغسل المواد الكيميائية الحربية من أسطح المعدات. ونظرًا لأن قدرة المواد الحربية الكيميائية على الاختراق تزداد عند خلطها ببعض المذيبات فإن ذلك خلق اهتمامًا عالميًا بتصنيع مواد طلاء خاصة لها مقاومة عالية لهذه الكيماويات. وإزالة التلوث باستخدام الماء الساخن وبعض المنظفات التى تحتوى على مادة البيربورات (التى تساعد على تكسير بعض المواد الكيميائية الحربية مثل غازات الأعصاب) تعتبر طريقة بسيطة وفعالة فى حالات كثيرة. أما فى حالة غازات الخردل، فنظرًا لقلة ذوبانها فى الماء المحتوى على منظفات فإن عملية إزالة التلوث بها تكون صعبة ومعقدة، أما المواد المعروفة بمواد

V فيمكن إزالتها بمحاليل عالية القلوية فى عدم وجود مادة البيريورات.

أما فى حالة تلوث التربة، فيتم إزالة الطبقة السطحية أو عزلها عن طريق تغطيتها بطبقة من الحجر الجيرى المحتوى على مواد لها القدرة على إطلاق الكلور النشط وبالتالى فإن الغازات أو الأبخرة المتصاعدة من المواد الكيميائية التى اخترقت التربة يتم تكسيرها عن طريق غاز الكلور.

٢ - ٢ - إزالة تلوث الأفراد:

تعتبر إزالة تلوث الأفراد من أهم العمليات فإذا كان هناك اشتباه فى تلوث البشرة نتيجة لتعرضها إلى محاليل ملوثة بمواد حربية. ويجب إزالة التلوث فوراً (فى ظرف دقيقة واحدة) وتشير كل الدراسات إلى أن عامل الوقت هو من أهم العوامل ويأتى فى الأهمية قبل المواد أو الطرق المستخدمة فى إزالة التلوث. ويمكن الحصول على نتائج إيجابية طيبة باستخدام العديد من المواد البسيطة والمتوافرة مثل بودرة التلك والدقيق والصابون والماء أو المواد الخاصة بإزالة التلوث تشمل عملية إزالة تلوث الأفراد إزالة تلوث الفرد وملابسه ومعداته فإذا تعرضت الملابس للتلوث بمواد سائلة، فيجب خلعها بحذر بالغ لتجنب تلوث البشرة بهذه المواد وفى حالة تلوث البشرة قد يسلتزم الأمر إلى تقطيع الملابس لنزعها دون إحداث إصابات إضافية. كما يجب التأكد من إزالة التلوث كاملاً من الشخص المعرض حتى لا تنتقل المواد الملوثة إلى الفريق الطبى المعالج أو الأفراد الفنيين المعاونين.

وفى معظم الأحوال تحتوى المعدات الخاصة بالعسكريين على مواد إزالة التلوث مثل الحجر الجيرى المحتوى على مادة الكلوروأكسيد الماغنسيوم والتى تقوم بامتصاص المواد السامة السائلة وكذلك تكسيرها. ولما كانت هذه المواد المستخدمة فى إزالة التلوث تحتوى على الكلور الذى يتسبب فى تهيج البشرة لذلك يكون من الأفضل الاستحمام مباشرة بعد إزالة التلوث، واستخدام محاليل فينولات الصوديوم ومحلول كريزولات الصوديوم الذائب فى الكحول لإزالة تلوث الأفراد بمحاليل مواد الأعصاب. أما محلول الكلورامين فى الكحول فيستخدم

عادة مع بعض الإضافات ضد مواد الخردل كما قد يستخدم أيضًا مسحوق البنتونايت أو الفولر إيرث (fuller's earth) وفى الولايات المتحدة يستخدم مخلوط من الراتنجات (resins) لها القدرة على تكسير المواد الكيميائية الضارة وامتصاصها.

وإذا كانت هذه المواد لها تأثير فعال فى إزالة التلوث من على سطح البشرة، فإن قدرتها تصبح محدودة جدًا إذا تم امتصاص المواد الحربية بواسطة البشرة حتى لو كان لأعماق ضئيلة جدًا، كما تعمل المواد الكيميائية الممتصة بواسطة البشرة كمستودعات لإطلاق المواد السامة بعد عملية إزالة التلوث.

تفيد التقارير الفرنسية أن محلول برمنجنات البوتاسيوم له تأثير فعال فى تكسير المواد الكيميائية الحربية التى قد تلوث البشرة سواء على السطح أو بعد امتصاصها، هذا وقد تم تطوير بعض الكريمات التى تستخدم للوقاية قبل حدوث التلوث وفى هذا المجال، فقد قامت كندا بتطوير مخلوط من المواد الفعالة مثل مونواوكزيمات ٢، ٣ بيوتادايون البوتاسيوم كما أن هناك بعض أنواع الجلايكول (polyethylenglycol) التى تستخدم أيضًا لإزالة تلوث البشرة.

٢ - ٣ - إزالة تلوث المعدات:

تتم عملية إزالة تلوث المعدات فى نفس الوقت الذى يتم فيه إزالة تلوث الأفراد وتهدف عادة إلى منع انتشار هذه المواد الحربية وتجنب اختراقها لتلك المعدات وتقليل المخاطر الناجمة عن تداولها وملامستها. والمواد الكيميائية الحربية لها القدرة على اختراق المواد المختلفة والانتشار فى الفتحات والشقوق الموجودة على أسطح المعدات وبالتالى يصعب التعامل معها بالطرق المعتادة لإزالة التلوث السطحى.

أما إذا لم تنجح الطرق المستخدمة فى إزالة تلوث أحد المعدات نظرًا لاختراق المواد الكيميائية الحربية لأسطحها، فيجب تركها وحظر استخدامها لفترات طويلة قد تصل لعدة أيام أو عدة أسابيع حتى يتم تحلل هذه المواد الكيميائية

تلقائيًا بفعل العوامل الطبيعية. وتعتمد سرعة التخلص من المواد الملوثة على درجة الحرارة وسرعة الرياح وكمية الأمطار. فعلى سبيل المثال عند درجة حرارة٥ أم وسرعة رياح ٤ متر فى الثانية و ٢ مم أمطار، يحتاج السومان إلى خمسة ساعات، ومواد الخردل إلى ٢٠ ساعة، ومواد VX من ٦ إلى ٨ أيام للتحلل التلقائى. وتزداد سرعة الاختراق كما تزداد سرعة البخر للمواد الكيميائية الحربية كلما زادت درجة الحرارة. وفى التجربة السويدية تم بناء خيمة لإزالة التلوث وتم ضخ عادم ماكينات الديزل الساخن بداخلها (تتراوح درجة حرارته من ٨٠م إلى١٣٠م) لإزالة تلوث بعض المعدات الصغيرة نسبيًا وقد تم ذلك فى فترة تتراوح بين ٢ ـ ٥ ساعات حسب درجة الحرارة المستخدمة، هذا ويمكن أيضًا استخدام البخار أو الهواء الساخن لنفس الغرض، ففى حالات خاصة عند إزالة تلوث بعض المعدات الصغيرة نسبيًا مثل الأقنعة الواقية يمكن وضعها فى ماء مغلى حيث يتفاعل الماء عند درجة الغليان مع المواد الكيميائية الحربية ويحولها إلى مواد غير ضارة.

وفى حالة اختراق المواد الكيميائية الحربية أسطح المعدات وانتشارها فى العمق فيمكن معالجتها أيضًا بمواد لها القدرة على اختراق أسطح هذه المعدات مثال على ذلك المادة التى تم تطويرها فى ألمانيا وتعرف بمستحلب مونستر الألمانى (German Munster emulsion) ويتكون من هيبوكلوريت الكالسيوم ورابع كلورو الإثيلين والماء وعامل مساعد لتكوين المستحلب وقد يستبدل الكلوروإثيلين بالزايلين . (xylene) هذا وقد طورت شركة ألمانية جهازًا خاصًا يعرف بالاستخدام المباشر لنظم إزالة التلوث وذلك بتحضير المستحلب فى الموقع نفسه ونشره على المركبات الملوثة. ومن الأفضل عادة غسل المعدات أولاً بفيض من الماء قبل استخدام الكيماويات المزيلة للتلوث، هذا وقد طورت كل من السويد والنرويج أقواسًا خاصة لغسل المعدات الملوثة تحتوى على عدد من الرشاشات التى يندفع منها الماء العادى والساخن بقوة بواسطة مضخات خاصة. ولتسهيل عملية إزالة التلوث وتقليل المخاطر يمكن وضع تصميم خاص للمعدات مع طلائها بطلاء له مقاومة كيميائية عالية مثل البولى يوريثان.

سادساً: خواص المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية وأنواعها

إن الفهم الحقيقى للخواص العامة للمواد الكيميائية والبيولوجية التى يمكن أن تستخدم فى الأسلحة الحربية يساعد كثيراً فى الاختيار الصحيح لبعض هذه المواد كما أن تصنيف المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية فى مجاميع محددة لها خواص مشتركة يسهل عمليات إعداد طرق التدريب والاستعداد للوقاية منها مما قد يغنى عن عمل ذلك لكل مادة على حدة وهو جهد غير ضرورى نظراً لكثرة عددها وصعوبة حصرها.

ولكى تكون المواد الكيميائية والبيولوجية المستخدمة من الخطورة بمكان ومؤثرة بالقدر الكافى حتى يمكن استخدامها كأسلحة فعالة يجب أن تتميز بما يلى:

- يجب أن تكون مواد ثابتة مستقرة تقاوم التحلل أثناء عمليات التداول والتخزين وعمليات التوصيل والانتشار على الأهداف المطلوبة.
- يجب أن يكون لها القدرة على الانتشار حتى تصل إلى الأهداف المقصودة بجرعات مؤثرة ومناسبة لإحداث الضرر المطلوب.
- أن تكون سهلة التحضير والإنتاج من مواد أو مركبات طبيعية متاحة.
- يجب أن لا تتسبب فى أى خطر أو ضرر على منتجيها ويمكن التحكم فيها أثناء الإنتاج والتخزين والتعبئة فى صورة أسلحة.

١ - المواد الكيميائية الحربية وأنواعها:

يتم تصنيف المواد الكيميائية بطرق مختلفة ولكن الشائع فى حالات المواد الكيميائية التى قد تستخدم كأسلحة يعتمد أساسًا على مدى ونوعية تأثير هذه المواد على الأفراد وتبدأ من مواد تتسبب فى تأثيرات نفسية على الأفراد وتؤدى إلى الإحساس بعدم الراحة وتزول بزوال المؤثر دون الحاجة إلى معالجة طبية، إلى جانب المواد المعوقة التى تتسبب فى شل حركة الإنسان طالما يكون معرضًا لها وقد يستمر تأثيرها حتى بعد ابتعاد الشخص عن البيئة الملوثة ولكن الشفاء منها ممكنًا حتى بدون مساعدة طبية، ثم هناك المواد القاتلة التى تتسبب فى موت الأفراد الذين يتعرضون لها.

وهذا التقسيم يعتبر تقسيمًا غير دقيق حيث تتداخل تأثيرات المواد المختلفة إلى جانب اعتمادها على عوامل مختلفة من أهمها الجرعات التى يتعرض لها الفرد. فبعض غازات الأعصاب مثلاً تعتبر غازات مقلقة للراحة فقط تتحول إلى غازات قاتلة فى حالة تعرض الفرد إلى جرعات عالية منها ومن ناحية أخرى فبعض غازات الأعصاب القاتلة قد تصبح معوقة فقط فى حالة تعرض الفرد إلى جرعات ضعيفة منها ولا توجد حماية كاملة من هذه الغازات ولكن بعض طرق الوقاية قد تهدف إلى التقليل من التأثيرات المتوقعة لهذه الغازات فعلى سبيل المثال يمكن التقليل من تأثير غازات الأعصاب من وفاة محققة إلى إعاقة بدرجات مختلفة ولكن الشفاء الكامل غير ممكن.

ويمكن تقسيم المواد المستخدمة فى الأسلحة الكيميائية على حسب مسار الإصابة وطرق اختراقها لجسم الفرد المعرض لها فإما عن طريق التنفس والاستنشاق مما يتسبب فى تدمير الرئتين أو عن طريق الجلد ويتسبب فى تلفها (غاز الخردل) هذا وهناك بعض الغازات التى تخترق جسم الإنسان عن طريق الجلد والاستنشاق معًا.

ويمكن التقسيم أيضًا بناءً على الفترة التى تكون فيها المادة مؤثرة، وتتسبب فى خطورة على الأفراد تبقى لفترات زمنية طويلة نسبيًا (بضعة أسابيع) وهى عادة

مواد قدرتها على التبخر ضعيفة (persistent agents) وتلوث الأسطح التى تترسب عليها ويكون تأثيرها عادة على الجلد عندما تلامسه وهى مواد تستخدم أساسًا فى عمل حواجز تعوق تقدم التقدم وتحدث خسائر أو تلوث بعض الأماكن أو المعدات الإستراتيجية عند العدو مثل مجموعة غازات الخردل , VX وهى مواد معمرة نسبيًا ويتم الوقاية منها وتفادى أبخرتها باستخدام الملابس الواقية والأقنعة لتفادى أى أبخرة ناجمة عنها. أما المواد السهلة التطاير (non-persistent agents) فلا تبقى طويلاً فى منطقة العمليات وتستخدم فى حالة الهجمات السريعة لاحتلال منطقة فى فترة وجيزة بعد إخلائها وتكون الإصابة فى هذه الحالة عن طريق الاستنشاق ويليها عن طريق الجلد وتلوث الأسطح المعرضة ومن أهم هذه المواد غاز الفوسجين وسيانيد الهيدروجين.

وأخيرًا يمكن تقسيم المواد الكيميائية كذلك بناءً على العضو المتأثر عند التعرض مثل غازات الأعصاب (سارين ، VR , VX) ، والغازات التى تؤثر على الجلد مثل غاز الخردل، والغازات الخانقة التى تؤثر على الرئتين والتى تحدث صدمة مثل الكلور والفوسجين، والتى تؤثر على الدم (سيانيد الهيدروجين) والتى تؤثر على نفسية الفرد مثل BZ، والغازات التى تسبب توترًا لبعض الأعضاء كالغازات المسيلة للدموع مثل CN وCS وCR.

١ - ١ - المواد الحارقة (الماسترد أو الخردل):

تعرف بمجموعة مواد البليستر أو المواد الحارقة لما تحدثه من أثر على البشرة فهى تتسبب فى إصابات تشبه تمامًا الجروح الناجمة عن الحروق ولكن تأثير هذه المواد لا يتوقف عند إصابة البشرة بحروق بل يتعدى ذلك إلى إحداث تلف شديد بالعديد من الأنسجة أولها أنسجة العين والجهاز التنفسى إلى جانب أعضاء الجسم الداخلية. فهى عادة ما تتفاعل مع الجزئيات البيولوجية ولذلك فقد تظهر أعراض الإصابة بهذه المواد متأخرة بعد الإصابة بمدة قد تصل إلى ٢٤ ساعة.

تم إنتاج هذه المواد لأول مرة عام ١٨٢٢ ولكن تأثيرها الضار لم يكتشف قبل عام ١٨٦٠ وتم استخدامها كمواد كيميائية فى أواخر الحرب العالمية الأولى وتسببت فى إصابات بالغة للرئتين والأعين للعديد من العسكريين الذين استمروا يعانون من الإصابات لسنين طويلة. أما فى الحرب العالمية الثانية، فقد أصيب الكثير من العسكريين فى ميناء بارى بإيطاليا نتيجة لتعرضهم لهذه المواد الحارقة كما أصيب الكثير من البحارة أيضًا عندما أصيبت سفينة محملة بهذه المواد، مما أدى إلى اختلاطها بالماء وقد أصاب الماء الملوث العديد من الأفراد ولكن لم يظهر أثر الإصابة إلا بعد وقت لاحق مما اتخذ كدليل على أن الأعراض قد تظهر متأخرة بعد التعرض. هذا وقد تم استخدام هذه المواد الكيميائية الحربية فى الحرب بين العراق وإيران (١٩٨٨ ـ ١٩٧٩) وأصيب العديد من العسكريين الإيرانيين نتيجة لذلك. وفى السويد والدانمارك مازالت حوادث وإصابات المواد الحارقة (مواد الخردل أو الماسترد) حتى يومنا هذا وذلك نتيجة لإغراق هذه المواد فى البحر عند سواحل السويد والدانمارك بعد الحرب العالمية الثانية وكانت معظم الإصابات بين الذين يعملون بالصيد فى موانئ السويد والدانمارك، مما اضطر السلطات لإنشاء وحدات خاصة للعناية بهذه الحالات.

هذا وقد تم تطوير مركبات كيميائية حربية مشابهة الخردل الحارقة تحتوى على النيتروجين وتتميز بتأثيرها الفعال وقد بدأ الإنتاج الحربى لهذه المواد فى ألمانيا عام ١٩٤١ وأمريكا عام ١٩٤٣ أما فى إنجلترا، فقد توقف الإنتاج بعد وقوع حادث انفجار فى الموقع. هذا وليس هناك أى دليل على استخدام مواد الماسترد النيتروجينى كسلاح كيميائى، هذا إلى جانب أنها مواد يصعب تخزينها لفترات طويلة.

غالبًا ما تكون المواد الحارقة (مواد الخردل أو الماسترد) عديمة اللون والرائحة وقد سميت بمواد الماسترد (الخردل) نظرًا لأن محاولات تحضيرها فى البداية أنتجت مواد غير نقية رائحتها شبيهة برائحة نبات الخردل ولها رائحة البصل المعطب ولكن الإحساس بالرائحة يبطل مفعوله بعد استنشاق الغاز لعدة مرات إلى جانب أن الجرعة التى تتسبب فى إصابة الجهاز التنفسى ضئيلة جدًا

ويصعب التعرف عليها عن طريق حاسة الشم. وفى درجة الحرارة العادية تكون مواد الخردل فى الحالة السائلة وقدرتها على التطاير ضعيفة، وتكون ثابتة أثناء الحفظ، ودرجة انصهارها قد تصل إلى ٤،٤ ْم وحتى تكون فعالة عند استخدامها فى الأجواء الباردة عند درجات حرارة منخفضة يتم خلطها بمادة الليفيزيت بنسبة ٢ : ٣ فى بعض أنواع الذخيرة. هذا ولمواد الخردل الحارقة قابلية للذوبان فى أغلب المذيبات العضوية ولكنها قليلة الذوبان فى الماء وتتحلل فيه إلى مواد غير ضارة ويمكن شريع التفاعل فى وجود وسط قاعدى ولكن يبقى دائمًا التفاعل فى الماء بطىء. والمواد المزيلة للألوان المحتوية على الكلور والكلورامين تتفاعل بقوة مع مواد الخردل ولا ينتج عن التفاعل نواتج سامة وهى مواد تستخدم فى إزالة التلوث بمواد الماسترد الحارقة.

يمكن تصنيف العديد من المركبات الكيميائية المعروفة على أنها مواد حارقة ومنها مادة الخردل (الماسترد) الكبريتية التى سبق الكلام عنها وتعرف بمادة الماسترد المقطرة (HD) ومادة الخردل النيتروجينية (HN-1, HN-2, HN-3).

وكل مواد الخردل النيتروجينية قاتمة اللون ذات قوام زيتى وهى أكثر خطورة من سابقتها من مواد الخردل الكبريتية وكلاهما من مشتقات الأمونيا. وتعتبر مادة الخردل النيتروجينية أكثر قدرة على تدمير الجهاز الهضمى والأعضاء الداخلية وأكثر سمية فمركب HN-2 سريع التطاير ولكن مركب HN-3 هو الأكثر استخدامًا لأنه أكثر ثباتًا ثم مادة CX وهى توجد فى الحالة الصلبة والحالة السائلة ويظهر تأثيرها مباشرة بعد الإصابة ومادة اللفزايت (lewsite) وهى مادة سائلة زيتية القوام قاتمة اللون لها رائحة نبات الجيرانيوم (geranium) وهى سريعة التطاير وسريعة المفعول وتتسبب فى حروق البشرة أكثر من غيرها من المواد الحارقة وتحدث انخفاض ملحوظ فى ضغط الدم وتورم والتهاب الرئتين إلى جانب اضطرابات الجهاز الهضمى، هذا ويؤدى التعرض لجرعات عالية من مادة اللفزايت إلى الوفاة فى ظرف عشر دقائق وتظهر الأعراض عند التعرض لجرعات صغيرة فى ظرف نصف ساعة وعادة ما يخلط بمواد حربية أخرى لإحداث أكبر ضرر ممكن. ومادة الفينيل داى كلورو أرزين (phenyl

(dichloroarsine, PD)، وهى عادة تتواجد فى الحالة السائلة وليس لها لون أو رائحة ومادة الإيثيل داى كلورو أرزين (ethyl dichloroarsine, ED)، ومادة الأدامزايت (adamsite, CW) وتؤثر على الأنف والحلق.

١ ـ ٢ ـ المواد التى تؤثر على الأعصاب:

مركبات الفوسفور العضوية التى تعوق عمل أنزيم الكولين استيريز هذه المواد المعروفة بغازات الأعصاب كان لها دور سائد منذ الحرب العالمية الثانية كأحد المواد الكيميائية الحربية. وقد اكتسبت هذه المواد اسمها من كونها وتؤثر بصورة سلبية على انتقال النبضات العصبية داخل شبكة الجهاز العصبى. وجميع هذه المواد تنتمى لمجموعة مركبات الفوسفور العضوية وهى مركبات ثابتة ويمكن نشرها بسهولة وهى شديدة السمية إلى جانب أن لها تأثيرًا سريعًا وفعالاً سواء امتصت عن طريق الجلد أو عن طريق الجهاز التنفسى كما يمكن تصنيعها بطرق سهلة وبسيطة من مواد خام متوافرة ورخيصة.

بدأ اكتشاف هذه المواد فى عام ١٩٣٠ بواسطة عالم ألمانى يدعى دكتور جيرهارد شرادر الذى لاحظ أن مركبات الفوسفور العضوية (organophosphorus) لها تأثير سام على البشر وجاء ذلك أثناء محاولاته لتطوير بعض المبيدات. ولم يمض على هذا الاكتشاف أكثر من سنتين حتى تم إنتاج مركبات فوسفورية عالية السمية للإنسان لأول مرة وقد أعطيت اسم تابون، وكانت هذه بداية لإنتاج المواد المعروفة باسم المواد المؤثرة على الأعصاب أو غازات الأعصاب. وقد تم إنشاء مصنع فى ألمانيا خضيصًا لإنتاج هذه المواد الكيميائية الحربية فى الفترة من ١٩٤٢ إلى ١٩٤٥ وتم إنتاج حوالى ١٢٠٠٠ طن من التابون. وفى نهاية الحرب العالمية الثانية، استولى الحلفاء على كميات كبيرة من هذه المادة.

وقرب نهاية الحرب العالمية الثانية كان شرادر والمجموعة العاملة معه قد نجحوا فى تخليق حوالى ألفين مركب من مركبات الفوسفور العضوية من بينها

مادة السارين (١٩٣٨) الشديدة السمية ثم مادة السومان (١٩٤٤) وتعرف هذه المواد الثلاث لمركبات الفوسفور العضوية التابون والسارين والسومان فى التصنيف الأمريكى بمواد G (G-agents) هذا ولم يتم إنتاج مادة السارين على المستوى الصناعى حتى عام ١٩٤٥ حيث لم يتجاوز المنتج منها النصف طن.

وبعد الحرب العالمية الثانية، ركزت الأبحاث أساسًا على دراسة الطرق التى تؤثر بها هذه المواد على الجهاز العصبى للإنسان وكيفية عملها حتى يمكن اكتشاف طرق للوقاية من هذه المواد الحربية القاتلة. وبالرغم من أن هذه الأبحاث قد أدت إلى اكتشاف طرق أفضل للوقاية، إلا أنها كانت السبب فى اكتشاف نوعيات جديدة من هذه المواد. ففى منتصف عام ١٩٥٠ تم اكتشاف وتطوير مجموعة أخرى من هذه المواد تعرف بمواد V (V-agents) الأكثر ثباتًا واستقرارًا وهى من أكثر المواد التى تم تخليقها حتى الآن سمية حيث تعادل سميتها عشرة أضعاف سمية مادة السارين وأول ما نشر عن هذه المواد من أبحاث كان فى عام ١٩٥٥ بواسطة العالمين جوش ونيومان (R. Ghosh and I.F. Newman) ومنذ ذلك الوقت تركزت الأبحاث فى كل من أوروبا والولايات المتحدة على مركبات الفوسفور العضوية وقد أدركت أكثر من ثلاث شركات منتجة لتلك المركبات مدى سمية هذه المواد على البشر وذلك فى الفترة ما بين عامى ١٩٥٢ و١٩٥٣ ومن المثير للدهشة فقد تم طرح بعض هذه المواد فى الأسواق فى ذلك الوقت كمبيدات حشرية ولكن تم سحبها بعد ذلك نظرًا لسميتها الشديدة على كل الفقريات. وفى الولايات المتحدة، تم اختيار مادة تعرف بمادة VX كمادة حربية كيميائية وتم إنتاجها ابتداء من إبريل ١٩٦١ ولكن لم يعرف تركيبها الكيميائى حتى عام ١٩٧٢ عندما تم نشرها.

والمواد الكيميائية التى تؤثر على الأعصاب سواء غازات أو سوائل تختلف فى سرعة تطايرها ويمكن أن تتحد (ترتبط أو تتفاعل) مع زيوت غير متطايرة وبالتالى يمكن أن تندرج تحت مجموعة المواد الكيميائية الحربية الثابتة. وغالبًا ما يكون تأثير هذه المواد جسم الأنسان عن طريق التلامس المباشر مع الجلد ولكن على العكس من ذلك مادة السارين السريعة التطاير وبالتالى يكون تأثيرها

مباشرة على أعضاء الجهاز التنفسى. وتقع سرعة تطاير مواد السومان والتابون و GF بين السارين و VX. وبإضافة مواد غير متطايرة تساعد على زيادة كثافة المادة يمكن تحويل مادة مثل السومان من مادة متطايرة إلى مادة تنتمى إلى المواد الكيميائية الحربية الثابتة.

وتعتبر مادة السارين سريعة الذوبان فى الماء فى حين أن باقى مواد الأعصاب شحيحة الذوبان فى الماء. أما مادة VX، فهى تذوب فى الماء البارد وقليلة الذوبان فى الماء الدافئ عند درجة حرارة أكثر من ٩،٥°م.

إن أهم التفاعلات الكيميائية للمواد المؤثرة على الأعصاب تحدث مباشرة فى روابط ذرة الفوسفور التى تنكسر بسهولة فى وجود الماء أو أى محلول قاعدى ويكون تكسير مواد الأعصاب فى الماء بطئ. ويتم تسريع التفاعل فى وجود محلول قاعدى وعادة ما تكون نواتج التفاعل أساسًا هو حمض الفوسفوريك غير السام. وتزداد سرعة التفاعل أيضًا بزيادة درجة الحرارة أو فى وجود عامل مساعد مثل مركب الهيبوكلوريت أو مسحوق إزالة اللون (bleaching powder) وهذا التفاعل يعتبر أساس كل طرق إزالة التلوث بالتكسير.

أما إذا كانت المواد المؤثرة على الأعصاب من مجموعة G فيمكن أن تتحلل ذاتيًا فى ظرف بضعة أيام ومجموعة V قد تبقى لبضعة أسابيع نظرًا لثباتها بالنسبة للماء وقلة تطايرها. وفى المحاليل القاعدية (التى يتراوح فيها الأس الهيدروجينى من ٧ ـ ١٠) تتحول معظم مواد VX إلى مركبات أكثر ثباتًا قليلة التطاير ليس لها القدرة على اختراق البشرة وتعتبر النواتج أقل خطورة من مواد VX نفسها هذا ويجدر الإشارة إلى أن تفاعلات ذرة الفوسفور التى تتكون منها أساسًا مواد الأعصاب ينتج عنها مركبات ملونة تستخدم فى الكشف عن هذه المواد .

من أهم ما يميز مواد الأعصاب هو السمية الشديدة وسرعة التأثير واختراقها جسم الإنسان سواء كانت فى الحالة الغازية أو السائلة أو على هيئة معلقات هوائية إما عن طريق التنفس أو عن طريق الجلد كما قد يتم التسمم أيضًا عن طريق تناول مشروبات أو مأكولات ملوثة بهذه المواد.

إن مسار هذه المواد داخل جسم الإنسان من الأهمية بمكان لمعرفة الفترة الزمنية اللازمة لتطور الأعراض وتتابعها. وعادة ما يكون ظهور الأعراض أسرع إذا ما تم دخول المادة جسم الإنسان عن طريق الجهاز التنفسى حيث إن الرئتين بهما العديد من الأوعية الدموية مما يسهل وصول هذه المواد التى تم استنشاقها إلى الدورة الدموية مباشرة وبالتالى إلى الأعضاء التى يمكن أن تتأثر بها. وأولها عن طريق الجهاز التنفسى فإذا تعرض الفرد إلى جرعة عالية من غاز السارين (ما يعادل ٢٠٠ مجم فى المتر المكعب) فإن الوفاة قد تحدث فى ظرف دقائق ولكن إذا تم دخول مواد الأعصاب عن طريق اختراق الجلد فإن الوفاة تتم بعد فترة أطول.

ونظرًا لسرعة وسهولة ذوبان مادة الأعصاب فى المواد الدهنية فإنها تخترق الطبقة الخارجية للجلد بسهولة ولكنها قد تستغرق بعض الوقت حتى تصل إلى الأوعية الدموية وبالتالى فإن ظهور أعراض التسمم قد تستغرق بعض الوقت مما يعتمد أساسًا على الجرعة التى يتم التعرض لها. ويتم تأثير مواد الأعصاب أساسًا عن طريق اتحادها بإنزيم اسيتيل كولين استيريز (acetylcholine esterase) وبالتالى يعوق العمليات البيولوجية الحيوية ويؤثر على الجهاز العصبى.

١ - ٣ - المواد التى تؤثر على الدم:

هى مواد تدخل الجسم عن طريق التنفس وعند وصولها إلى مجرى الدم تسبب أضرارًا مميتة لتأثيرها المباشر على إنزيم السيتوكروم أوكسيديز (cytochrome oxidase) ومن أهم أنواعها سيانيد الهيدروجين أو حمض الهيدروسيانيد (HCN) وكلوريد السيانوجين والأرزين.

تعتبر مادة سيانيد الهيدروجين من المواد الكيميائية الحربية التى تسبب فى تسمم عام يؤدى إلى الوفاة ولكن وليست هناك أية معلومات مؤكدة على استخدام هذه المادة فى حروب سابقة وإن كانت بعض التقارير غير المؤكدة تشير إلى استخدام العراق لها عام ١٩٨٠ وقد استخدمها الألمان فى غرف الغاز النازية

وكانت تعرف بمادة زيكلون ـ ب (zyklon-B). وهى مادة شديدة. السمية التى تؤدى إلى الوفاة سريعًا إذا تواجدت بتركيزات كافية، ودخول هذه المادة جسم الإنسان عن طريق التنفس هو أسرع الطرق لحدوث التسمم ويمكن دخولها أيضًا عن طريق البشرة سواء فى الحالة الغازية أو السائلة أو على هيئة محلول فى الماء، هذا وكونها مادة سريعة التطاير فيصعب استخدامها فى الحروب التقليدية والوصول إلى التركيزات اللازمة فى الأماكن المفتوحة فى الوقت الذى يمكن تحقيق هنا بسهولة فى الأماكن أو الغرف المغلقة.

ولسيانيد الهيدروجين رائحة ضعيفة تشبه رائحة اللوز وهو سريع الذوبان فى الماء ومحلوله مستقر وهو ينتمى لمجموعة تعرف بمجموعة CN وهى مواد تتحلل ببطء فى الماء وتفقد سميتها تدريجيًا كما أنها تتأكسد بسهولة بواسطة المواد المؤكسدة وهى سريعة التفاعل مع الأكسجين وسريعة الاشتعال وتتميز بقدرتها الفائقة على التفاعل مع الفلزات وهذا سبب سميتها حيث يعتبر من أهم التأثيرات السامة لمادة سيانيد الهيدروجين هو إعاقتها لعمل الإنزيمات التى تحتوى على مواد فلزية (metal containing enzymes) مثل إنزيم السيتوكروم أوكسيديز الذى يحتوى على فلز الحديد وهو مسئول عن توفير الطاقة اللازمة للخلايا الحية لتقوم بعملية التنفس بالأكسجين وهذه الإعاقة تتسبب فى عجز الخلايا عن القيام بوظائفها الحيوية مما يؤدى إلى موتها وبالتالى فإن التعرض لمادة سيانيد الهيدروجين يؤدى إلى الموت اختناقًا.

أما مادة كلوريد السيانوجين فهى مادة عديمة اللون سريعة التطاير تذوب فى الماء وعند دخولها جسم الإنسان، تتحول إلى أيون السيانيد ولذلك فلها نفس خواص سيانيد الهيدروجين ولكن نظرًا لوجود الكلور فهى تسبب إثارة للعين والأغشية المخاطية.

ومادة الأرزين تتميز بأن لها رائحة الثوم وسريعة التطاير ويمكن أن تنفجر عند تعرضها للهواء وهى زيادة على ما تسببه مادة السيانيد تتسبب فى تدمير الكبد والكلى.

١ ـ ٤ ـ المواد التى تحدث صدمة:

هى المواد التى تحدث صدمة للفرد الذى يتعرض لها نظرًا لتأثيرها المباشر على أنسجة الرئتين وتتسبب فى حدوث التهاب رئوى فى فترة زمنية قصيرة (حوالى أربع ساعات حسب الجرعة ونوعية المادة) مما يؤدى إلى الوفاة. والمواد الكيميائية التى تندرج تحت هذه المجموعة المعروفة بمواد الصدمة هى الكلوروبيكرين والكلور والفوسجين والداى فوسجين.

فى الظروف العادية من الضغط والحرارة يكون الفوسجين غاز عديم اللون وخفيف الرائحة وهو مادة سريعة التطاير كما أن كثافته تسمح ببقائه معلقًا فى الهواء على ارتفاع منخفض لفترات طويلة وهو مادة سريعة الذوبان فى المذيبات العضوية والزيوت الدهنية ويتفاعل بسرعة مع الماء منتجًا حمض الهيدروكلوريك وثانى أكسيد الكربون وهو مادة سهلة التحضير ولكن صعبة الحفظ لفترات طويلة لذا يجب حفظه فى درجات حرارة منخفضة ودرجة غليانه٢،٨ْم.

أما عن طرق الوقاية، فإن الأقنعة الواقية توفر حماية كافية إذا تم ارتداؤها فى الوقت المناسب وتكون الحاجة للملابس الواقية أو الحاجة لإزالة التلوث من الملابس والمعدات غير ذات أهمية قصوى ولكن يجب البدء فى اتخاذ الإجراءات العلاجية للمصابين فورًا بعد تعرضهم.

ومن المواد المستخدمة والمماثلة للفوسجين فى تأثيره وأعراضه السامة هى مادة الداى فوسجين (diphosgene, DP).

١ ـ ٥ ـ الغازات المسيلة للدموع:

تسبب هذه الغازات عند التعرض لها آلام فى العين وصعوبة فى إبقائها مفتوحة إلى جانب تدفق الدموع بغزارة وتستخدم عادة فى التدريبات العسكرية وفى التعامل مع مثيرى الشغب وإن كانت قد استخدمت قديمًا قبل الحرب العالمية

الثانية كمواد حربية إلا أن تطور الأسلحة الكيميائية حديثًا قلل من استعمال الغازات المسيلة للدموع حربيًا. وهناك ثلاثة من بين المواد العديدة التى تندرج تحت هذه المجموعة من أكثرها تأثيرًا وأهمية وأقل خطورة على مستخدميها وهى CN و CS و CR ورغم أن مادة CR كانت الأكثر استخدامًا سابقًا، إلا أنه فى الوقت الحاضر تعتبر مادة CS هى أكثر المواد المستخدمة عالميًا كغاز مسيل للدموع.

وفى درجة حرارة الغرفة تكون المواد المسيلة للدموع مواد صلبة بيضاء اللون وهى مستقرة حتى عند تسخينها لذلك يتم إطلاقها عادة وانتشارها على هيئة معلقات هوائية وهى تعتبر مواد شحيحة الذوبان فى الماء ولكن يمكن إذابتها فى العديد من المذيبات العضوية وتعتبر مادة CN و CR من المواد الصعبة التحلل فى الظروف العادية فى حين أنه يمكن إبطال نشاط مادة CS بالماء وبالتالى يمكن إزالة تلوث الجلد بها عن طريق الغسيل بالماء والصابون والذى يزيل أيضًا مادتى CN و CR . ويمكن إزالة تلوث مادة CS بمحلول الصودا بتركيزات من ٥ الى١٠٪ أو أى محلول قلوى آخر أما إذا لم تتوفر هذه الطريقة فيمكن تغيير الهواء المحيط باستخدام هواء ساخن بقوة. وعلى العكس من الإنسان فإن الحيوانات مثل الخيول والكلاب أقل حساسية لذلك يتم استخدامهم بواسطة البوليس فى التحكم فى الاضطرابات عند استعمال الغازات المسيلة للدموع.

١ - ٦ - المواد التى تؤثر على الحالة النفسية والعقلية:

وهى المواد التى تتسبب فى خلل نفسى وعقلى نتيجة تأثيرها المباشر على الجهاز العصبى فى المخ وتؤدى إلى فقدان الإحساس والشلل المؤقت وصعوبة الحركة وهى أعراض مؤقتة ولكنها تتسبب فى إعاقة المصاب وعدم قدرته على اتخاذ القرار وذلك فى حالة جرعات بسيطة قد لا تتجاوز ١٠ مجم ومن أمثلة هذه المواد:

مادة BZ:

فى الخمسينيات، تم دراسة مواد مثل حمض الجليكوليك ((glycolic acid والجليكولات (glycolates) ونتج عنها التوصل إلى مادة (BZ) والتى يماثل تأثيرها مادة الأتروبين والجرعة السامة منها تتراوح بين ٥ر٠ إلى ٥ مجم وهى تؤثر على حدقة العين وتمنع الرؤية على مسافات قصيرة وتسبب جفاف الحلق وعدم انتظام ضربات القلب ويحدث ذلك كله فى ظرف ٣٠ دقيقة من التعرض. ومن الأعراض الأخرى لهذه المواد والمواد المماثلة للأتروبين هى تدهور الوعى والهلوسة وبعدها الدخول فى حالة غيبوبة وقد تستمر الإعاقة إلى فترة تتراوح من أسبوع إلى ثلاثة أسابيع بعد حدوث التسمم.

مادة الفينسيكليدين (Phencyclidine)

هى أيضًا مادة حربية لها تأثير نفسى وعصبى ولها خواص تخديرية ومن أعراضها فقدان الإحساس بالجسد وعدم التفرقة بين الحقيقة والحلم (أحلام اليقظة) وعدم القدرة على التوجه السليم وهذه الأعراض تحدث فى ظرف ساعات من التعرض لجرعات خفيفة (٥ - ٢٠مجم) ولكن فى حالة الجرعات العالية (أكثر من ١٠٠ جم)، فإن الوفاة قد تحدث نتيجة هبوط فى التنفس وهذه المادة كثيرًا ما تستخدم بواسطة الأفراد المدمنين نظرًا لسهولة تحضيرها وسعرها المنخفض.

مادة : LSD

هى من أكثر مواد هذه المجموعة نشاطًا ونظرًا لأنها مادة غير ثابتة وغير مستقرة لذا فهى عديمة الفائدة من الناحية الحربية ولكن قد تكون بعض مشتقاتها من الناحية النظرية مفيدة فى هذا المضمار. وتعتبر مادة مماثلة فى تأثيرها لمادة الأمفيتامين (amphetamine). وهذه المادة يمكن استخدامها كمادة حربية فى هيئة معلقات هوائية نظرًا لأنها أكثر ثباتًا.

٢ ـ المواد البيولوجية الحربية وأنواعها:

تعرف الأسلحة البيولوجية بالأسلحة الميكروبية أو أسلحة الكائنات الدقيقة (مثل البكتريا أو الفيروس) التى تتسبب فى الإصابة بأمراض خطيرة ومعدية، أو أى سموم بيولوجية تستخدم كأسلحة بهدف الإعاقة أو القتل. ويعتبر إنتاج وتخزين هذه الأسلحة خرق للقانون الدولى وخاصة من عام ١٩٧٢ حيث وقعت معاهدة الأسلحة البيولوجية أكثر من مائة دولة. و قد تم الاهتمام بهذه المعاهدة خاصة بعد أن دخلت حيز التنفيذ وذلك لما لهذه الأسلحة من خطورة على الإنسان. وإن أى هجوم ناجح بهذه الأسلحة قد ينتج عنه آلاف بل ملايين الضحايا وقد يتسبب فى أضرار اجتماعية واقتصادية بالغة. ومن الغريب أن المعاهدة تحرم إنتاج أو تخليق أو تخزين أو نقل هذه الأسلحة ولكن لا تنص على تحريم استخدامها وهذا يتيح للدول التى لديها مخزون من هذه الأسلحة استخدامها ولكن لا تسمح بدخول دول جديدة هذا المضمار كما هو الحال فى الدول أعضاء النادى النووى.

هذا وقد ثبت استخدام الأسلحة البيولوجية على مدى التاريخ فى مناسبات عديدة وبواسطة دول مختلفة بالرغم من تحريمها بواسطة القانون الدولى عن طريق بروتوكول جنيف عام ١٩٢٥ ثم معاهدة الأسلحة البيولوجية والتوكسين عام ١٩٧٢م ولكن مع الأسف هناك اعتقاد بأنه منذ توقيع المعاهدة، فإن عدد الدول التى تمتلك مثل هذه الأسلحة فى ازدياد مستمر. ومن المعروف أن دول مثل ألمانيا واليابان وإنجلترا والولايات المتحدة وكندا قد تبنت برنامج لتطوير الأسلحة البيولوجية منذ عام ١٩٤١ والذى أدى إلى إنتاج مواد كالأنثراكس والبروسيللوز وسموم البوتولينوم وغيرها كأسلحة بيولوجية. وهناك مراكز بحوث أمريكية للأسلحة البيولوجية فى كل من ولاية ميريلاند (فورت ديتريك) وأوتا (داجواى) وفى إنجلترا واسكتلندا والتى تلوثت أحد جذرها بمادة الأنثراكس لمدة أعوام.

ومن ضمن المشاكل التى تواجه مستخدمى الأسلحة البيولوجية هو أن أثرها القاتل لا يظهر فورا ولكن يأخذ بعض الوقت، وبالتالى لا يمكن استخدامها للوقف الفورى لتقدم قوات العدو ولا تمنع انتشاره (كما هو الحال فى الأسلحة النووية والكيميائية) ولكنها قد تستخدم بنجاح فى إصابة المدنيين.

ويمكن استعمال المواد البيولوجية على حالتها الطبيعية أو تعديلها عمدًا لتعظيم مفعولها، عن طريق تعديل جينات الميكروبات بهدف زيادة مقاومتها، أو لكى تستطيع الهروب من الجهاز المناعى لجسم المصاب، أو خلق جزيئات صغيرة معلقة هوائيًا ومعالجتها كيميائيا لتثبيت حالة الميكروبات وجعلها أكثر عدوى، أو تعديل البروتينات السطحية لها لإفساد مقاومة الفرد لها.

وتدخل بعض هذه التعديلات تحت مسمى تسلح الميكروبات والمواد السامة المنتجة منها لضمان آثارها الفتاكة عند الانتشار.

ولقد استحوذت الأسلحة البيولوجية وما تثيره من إحساس بالغموض القاتل على الاهتمام العلمى مما انعكس على العدد المتزايد للبحوث العلمية المنشورة. وبالرغم من أن أى هجوم بيولوجى قد ينتج عنه أوبئة قاتلة وغير مسبوقة، من صنع الإنسان نفسه، إلا أن التشخيص السريع أو الفورى والتدخل الطبى المبكر قد يقلل من عدد الضحايا ويحبط التأثيرات والأمراض الخطيرة التى قد تنجم عن أى هجوم بيولوجى. ويلعب الأطباء المتخصصون دورا مهما بعد أى هجوم بيولوجى فى تشخيص الأوبئة وتحذير الأجهزة الطبية الرسمية لدعم التدخل الطبى السريع والتحرك النشط لأجهزة الصحة العامة لوقف انتشار الأوبئة.

وتشمل الأسلحة البيولوجية مادة التوكسين (سموم بيولوجية) والكائنات الدقيقة الموجودة فى الطبيعة التى قد تتسبب فى الأمراض والإعاقة أو قتل الأفراد وتتميز الأسلحة البيولوجية بأنها غير مرئية ولها قدرات قاتلة عالية كما أنها تتميز بسهولة الحمل والوصول إلى الهدف والانتشار السريع نسبيًا.

إن تعدد إمكانيات استخدام المواد البيولوجية الفتاكة يتراوح بين التهديد باستخدامها، أو استخدامها على نطاق محدود بواسطة جماعات إرهابية ضد أفراد محدودين، أو استخدامها على نطاق واسع كأسلحة بيولوجية بين الدول فى الحروب وهى تمثل تحدى خطير فى طرق الوقاية والعلاج حيث إن تلوث البيئة بهذه المواد قد يمثل تهديدا دائما على المدى الطويل.

تكمن خطورة وعدوانية المواد البيولوجية الحربية فى قدرة هذه المواد على التكاثر فى فترة زمنية وجيزة نسبيًا. والأمراض التى تسببها قد ينجم عنها مضاعفات عديدة نتيجة لتفاعلها مع الجسم المضيف إلى جانب تفاعلها مع البيئة المحيطة من نبات وحيوان وهو ما يعكس الآثار المركبة لاستخدام هذه المواد البيولوجية المحدثة لأمراض معدية خطيرة.

وتختلف خواص المواد البيولوجية فى قدرتها على إحداث أمراض معدية ومدى الضرر الناجم عنها وفترة الحضانة لكل نوع وطرق انتقالها ومدى ثباتها واستقرارها كل ذلك يؤثر تأثيرًا مباشرًا على إمكانية استخدامها كأسلحة بيولوجية. وتعتمد كفاءة هذه المواد فى إحداث أمراض فى الفرد المستهدف على قدرتها فى اختراق الهدف والبقاء حية داخله قادرة على التكاثر. ويمكن التعبير عن كفاءة المادة البيولوجية وقدرة الكائنات الدقيقة على الإصابة بالأمراض بنسبة الأفراد المصابين إلى نسبة عدد الأفراد المعرضين. وقد تتسبب سلالات مختلفة من نفس العائلة للكائنات الدقيقة فى أمراض مختلفة. وتعرف سمية هذه الكائنات الدقيقة بحدة الأمراض التى تتسبب فيها ويمكن التعبير عنها كميًا بعدد المرضى إكلينيكيًا بالنسبة لعدد المصابين، كما أن قدرة المادة على إحداث وفيات بين المصابين تعرف بمعدل الوفاة وهى تقدر بعدد المتوفين فى فترة زمنية محددة.

وفترة الحضانة هى الفترة الزمنية الواقعة ما بين التعرض للمادة المعدية وظهور أول أعراض أو علامات المرض وتعتمد فترة الحضانة على عوامل مختلفة أهمها الجرعة وقدرة المادة على إحداث المرض والمسار داخل الجسم ومعدل التكاثر ومناعة الشخص المعرض. أما عن الأمراض المعدية التى تحدثها المواد البيولوجية فتقاس العدوى بعدد الإصابات الثانوية التى تتبع الإصابة الأصلية بالنسبة لعدد المخالطين للمريض الأصلى والمعرضين للإصابة بالمرض.

وقد تنتقل العدوى بطريق مباشر عن طريق اللمس أو عن طريق وسط ما ملوث مثل الدم أو فرش السرير أو الملابس أو الآلات الجراحية أو عن طريق المياه أو المواد الغذائية أو عن طريق الهواء نتيجة للعطس أو السعال أو قد تنتقل

العدوى عن طريق الحشرات أو الفقريات وتساعد معرفة طرق انتقال العدوى كثيرًا فى طرق الوقاية المستخدمة.

ومن أهم خواص المواد البيولوجية الحربية هو ثباتها أو استقرارها وبمعنى آخر قدرة المادة على الحياة لفترة زمنية كافية ومقاومة العوامل البيئية كالحرارة والرطوبة والشمس وتلوث الهواء. ومن أول وأبسط طرق الوقاية والدفاع المدنى للأسلحة البيولوجية هو الغسيل المستمر بالمياه الجارية عند التلامس مع أى جسم غريب مشكوك فيه. وفى حالات التلوث الخطيرة بمواد أكثر سمية يفضل استعمال محلول هيبوكلوريت الصوديوم بنسبة ٥٪ ومن الوسائل الطبية اللازمة للوقاية هو الاحتفاظ بمخزون من المضادات الحيوية والطعوم اللازمة والتدريب على سرعة التشخيص والعلاج.

من مميزات المواد البيولوجية الحربية أنها يمكن أن تتسبب فى عدد هائل من الضحايا دون الحاجة لمعلومات متقدمة، كما أن الفاعل يمكنه الهرب بسهولة قبل اكتشاف آثار الهجوم نظرا لطول فترة حضانة هذه المواد نسبيًا هذا إلى جانب أن إنتاج هذه المواد أو الحصول عليها يعتبر عملية سهلة نسبيًا وغير مكلفة، ويمكن توجيهها بانتقائية شديدة للإنسان أو الحيوان أو النبات، كما أنه يمكن إنتاج مثل هذه المواد البيولوجية سواء من البيئة المحيطة أو من بعض العينات الإكلينيكية أو فى مراكز البحوث بالجامعات. هذا ويمكن إكثارها وإنتاج كميات كبيرة منها بعمل مزارع لها بالطرق الشائعة كما يمكن استخدام هذه المزارع لإنتاج مضادات حيوية فعالة ضد هذه المواد أو إنتاج مواد التطعيم اللازمة للوقاية منها.

ومن خواص المواد البيولوجية أنها غير مرئية ويصعب الكشف عنها إلا بعد وقوع الإصابة وظهور أعراض المرض، مما قد ينتج عنه حالات من الفزع والهلع. هذا إلى جانب أن طرق التوصيل والحمل إلى الهدف تعتبر عملية سهلة ولا تحتاج إلى أجهزة معقدة. ومن عيوب هذه المواد البيولوجية أنها تعتمد فى طرق نشرها وثباتها على الأحوال الجوية إلى جانب أن القائمين بالهجوم معرضين للإصابة بها.

ومن العوامل التى تجعل من المواد البيولوجية سلاحًا حيويًا فعالاً هى:

١ ـ قدرة عالية على الانتشار من شخص إلى شخص.

٢ ـ قدرة عالية على إحداث المرض وإحداث الوفيات.

٣ ـ القدرة على إحداث القلق.

٤ ـ لا بد أن تكون الجرعة اللازمة لإحداث المرض بسيطة على أن تكون شديدة العدوى ولها القدرة على الانتقال بواسطة الهواء.

٥ ـ عدم توفر إمكانية التشخيص السريع.

٦ ـ عدم توفر تطعيم فعال معترف به عالميًا.

٧ ـ توفر المادة المسببة للمرض وسهولة إنتاجها.

٨ ـ الثبات فى البيئة.

٩ ـ توفر المعلومات عن الأبحاث السابقة وتطورها.

١٠ ـ إمكانية تعظيم القدرة الفعالة ليصبح سلاحًا بيولوجيًا.

وقد قامت المراكز الأمريكية للرقابة والوقاية من الأمراض بتصنيف المواد البيولوجية على حسب إمكانية استخدامها كسلاح بيولوجى إلى ثلاثة مجموعات:

ـ مجموعة أ .

ـ مجموعة ب .

ـ مجموعة ج .

١ ـ المجموعة أ : تضم المواد التى لها الأولوية القصوى فى إحداث المرض وهذه المواد تمثل التهديد الأكبر على الأمن العام لأنها:

ـ تستطيع الانتشار بسهولة والانتقال من شخص إلى شخص بسهولة.

ـ ينتج عنها نسبة وفيات عالية ولها إمكانية التأثير على الصحة العامة.

ـ يمكن أن تسبب فزع عام وتفكك اجتماعى.

تحتاج إلى عمل خاص لتحضير الصحة العامة للمواجهة.

ومن أمثلة هذه المجموعة بكتيريا الأنثراكس والطاعون والتولاريميا، ومن الفيروسات الجدرى والحميات الفيروسية المنزفة التى تنقسم إلى أربع عائلات وأشهرهم هو فيروس إيبولا وفيروس الحمى الصفراء، ومن المواد السامة توكسين كلوستريديام بوتولينوم.

٢ ـ المجموعة ب : وهى التى تضم المواد التى تأتى فى المرتبة الثانية من حيث قدرتها على إحداث المرض وتشمل المواد المعتدلة فى سهولة الانتشار والتى ينتج عنها نسبة مرضية معتدلة ونسبة وفيات قليلة وتكون سهلة ودقيقة التشخيص.

ومن أمثلة هذه المجموعة البروسللوزس والكوليرا وملوثات الطعام مثل السالمونيللا ـ حمى كيو (Q fever) حمى التيفوس وتوكسين الراسين.

٣ ـ المجموعة ج : وهى التى تحتل المركز الثالث فى الأولوية وتشمل الكائنات الدقيقة التى قد تستنبط والتى ليس لها مناعة عند عامة الشعب وهذه الكائنات يمكن تخليقها فى المستقبل لنشر الأمراض ورفع نسبة إحداث المرض وارتفاع نسبة الوفيات وأيضًا للتأثير الكبير على الصحة العامة.

ومن هذه الأمثلة الكورونا وهو فيروس جديد على الإنسان يسبب مرض السارس الذى يدمر الجهاز التنفسى.

ويمكن تصنيف المواد البيولوجية التى تستخدم كأسلحة إلى بكتريا وفيروسات وسموم بيولوجية من الأهمية بمكان للمساعدة فى تقديم الخدمات الطبية المختلفة والكشف عنها وتحديد نوعيتها إلى جانب تسهيل الإجراءات الوقائية والعلاجية.

٢ ـ ١ ـ المواد البكتيرية :

٢ ـ ١ ـ ١ ـ الأنثراكس:

مرض الانثراكس هو النموذج الأمثل للأسلحة البيولوجية وبالرغم من عدم إمكانية انتشاره من شخص إلى شخص إلا نادرًا إلا أنه يمتلك كل الصفات التى تجعله سلاحًا أمثل.

وقد تم بيان قدرة الشكل الكامن المتحوصل (spores) لبكتيريا الأنثراكس كسلاح بيولوجى وذلك بطريقة واضحة سنة ١٩٧٩ عند إطلاقه عن طريق الخطأ فى الجو فى سفردلوك فى الاتحاد السوفيتى وفى الولايات المتحدة عام ٢٠٠١ عندما استعمل كسلاح بيولوجى عن طريق البريد.

الأنثراكس مرض خطير ينتج عن الإصابة ببكتيريا الباسيلاس أنثراسيس (Bacillus anthracis) وهى بكتيريا على شكل عصا موجبة لصبغة جرام غير متحركة تستطيع أن تأخذ شكل متحوصل وهى موجودة عادة فى الطبقة العليا من سطح التربة (٦سم) وتصيب فى الغالب الحيوانات آكلى العشب مثل الغنم والماعز والبقر والخيل.

والشكل الكامن المتحوصل للبكتيريا له مقاومة عالية للظروف البيئية ويبقى حيا لمدة طويلة فى التربة مما يجعل منه سلاحا بيولوجيا أمثل. ونظرا لبقائه حيًا لمدة طويلة فى التربة مما يجعل الحد من تلوث البيئة به وعملية إزالة التلوث تعتبر تحديًا كبيرًا، لذلك يفضل دائمًا حرق جثث الحيوانات المصابة. وتنتقل الإصابة إلى الإنسان فى الطبيعة نتيجة التلامس مع أحد الحيوانات المصابة أو مع أحد منتجات هذه الحيوانات الملوثة.

وأهم ثلاثة أشكال إكلينيكية للإصابة بالأنثراكس هى عن طريق الجلد أو بالاستنشاق أوعن طريق الجهاز الهضمى. والإصابة الجلدية تمثل أكثر من ٩٥٪ من الحالات.

٣-١-٢- الطاعون:

برغم افتقاد الطاعون إلى خاصية الثبات فى البيئة (على عكس الأنثراكس) فإن قدرته الكبيرة على العدوى وإحداث نسبة عالية من الوفيات تجعله تقريبًا جدًا من أن يكون سلاحًا بيولوجيًا خطيرًا.

وبعد الحرب العالمية الثانية، قامت الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتى بأبحاث لخلق جزيئات هوائية معلقة تحمل الميكروب المسبب للطاعون لاستعمالها

كسلاح بيولوجى مباشر لإحداث الطاعون الرئوى. وبالإضافة إلى أن السلاح البيولوجى يحدث عدوى عن طريق استنشاق الجزيئات الهوائية المعلقة فهناك أعداد أخرى من الأشخاص الذين يصابون بالطاعون الرئوى نتيجة للعدوى الثانوية من المرضى الأصليين وهى العدوى من شخص إلى شخص عن طريق الجهاز التنفسى، وقد أوضحت الأبحاث أن الميكروب يستطيع البقاء حيًا لمدة ساعة ويمكن له الانتشار إلى مسافة ١٠ كيلومترات.

والطاعون حمى حادة تنتج عن الإصابة ببكتيريا يرسينيا بستس (Yersinia pestis) وهو مرض حيوانى يمكن أن ينتقل إلى الإنسان. وبرغم أن إصابة البشر بهذا المرض غير كثيرة الحدوث وتعالج بالمضادات الحيوية، إلا أن الطاعون يعتبر من أقوى الأمراض البكتيرية حدة وفتكا وإحداث وفيات. وبكتيريا الطاعون موجودة فى بؤر متفرقة فى العالم (آسيا وإفريقيا والأمريكتين) وتعيش فى الفئران البرية والفئران التى تخالط البشر، كما أنها متواجدة فى الطبيعة فى دورات كامنة فى القوارض ذات المقاومة النسبية للمرض وفى حشرة البرغوث الخاص بهذه القوارض. وإصابة الإنسان والثدييات تتم بطريقة عرضية عن طريق لدغة حشرة البرغوث من فأر إلى فأر ومن فأر إلى إنسان أو حيوان وتنتهى بوباء الطاعون.

وبرغم ارتباط عدوى مرض الطاعون ببرغوث الفأر الشرقى فإنه فى أى منطقة موبوءة يجب اعتبار جميع أنواع البراغيث مصدر خطر ويعتبر الفأر الأسود المسئول الأول عن بقاء وانتشار هذا المرض اللعين وخاصة فى القرى الموبوءة.

تنتقل العدوى أيضًا عن طريق الملامسة المباشرة لأنسجة حيوانية ملوثة أو أكل لحوم ملوثة بالبكتيريا وغير مطهية جيدًا أو عن طريق استنشاق رذاذ ملوث.

ولوائح الصحة العالمية تطالب الحكومات بالإبلاغ الفورى عن حالات الطاعون الذى يعتبر من الأمراض الثلاثة التى تستوجب الحجر الصحى مع الكوليرا والحمى الصفراء. والبكتيريا المتسببة فى هذا المرض سلبية لصبغة جرام على هيئة عصا مدببة الطرفين يمكن صبغها بصبغة رايت وجما أو وايسون.

كان مرض الطاعون السبب فى كوارث وبائية لها تأثيرها فى التاريخ هذا بجانب الخوف والعوامل النفسية المصاحبة لذكر هذا المرض. والوباء الأكثر شهرة هو الذى حدث فى القرن الرابع عشر فى أوروبا و المسمى بالموت الأسود والذى راح ضحيته ما بين ثلث إلى نصف سكان أوروبا.

ومن أهم ثلاث صور إكلينيكية تصيب الإنسان هى الطاعون الليمفاوى والطاعون الدموى الصديدى والطاعون الرئوى وهذه الصور تكون عادة انعكاس لطريقة انتقال المرض.

٢ - ١ - ٣ - الكوليرا:

تعتبر الكوليرا من الأمراض الحادة والخطيرة التى تصيب الجهاز الهضمى، وقد كان الاعتقاد السائد فى الماضى هو إمكانية استخدام مرض الكوليرا كسلاح بيولوجى إلا أن الصعوبة النسبية فى انتقال المرض من شخص إلى آخر إلى جانب أن عدد الذين تظهر عليهم أعراض المرض من بين المعرضين تصل إلى ١ : ٤٠ هذا إلى جانب إمكانية التشخيص و العلاج قد أضعف من احتمال استخدامها كسلاح بيولوجى مؤثر.

٢ - ١ - ٤ - تولاريميا:

تم اكتشاف البكتريا (Francisella tularensis) المسببة لهذا المرض فى الفترة من عام ١٩٠٧ إلى عام ١٩١١ فى مقاطعة تولارا (Tulara) فى ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية بواسطة العالم مكاى (G.W. Mecay) وتم التأكد من أول حالة إصابة بشرية عام ١٩١٤. أما فى عام ١٩٢١ فقد اكتشف العالم إدوارد فرانسيز (Edward Francis) انتقال المرض عن طريق الدم الملوث وهو الذى أطلق على البكتريا اسم تولاريميا.

بدأت دراسة التولاريميا كسلاح بيولوجى حربى فى منتصف القرن العشرين بعد ظهور حالات من المرض بين الجنود الألمان والسوفييت أثناء الحرب العالمية الثانية وقد يكون ذلك نتيجة للإطلاق المتعمد للبكتيريا المسببة لهذا المرض وبناء عليه، قامت إحدى وحدات الجيش اليابانى بدراسة التولاريميا كسلاح بيولوجى أثناء تلك الحرب. وهناك رأى يقول إن الاتحاد السوفيتى طور سلالة للتولاريميا لتصبح مقاومة للمضادات الحيوية.

والبكتيريا المتسببة فى التولاريميا هى شديدة العدوى وسريعة الانتشار وصعبة التشخيص مما يجعلها تستعمل كسلاح بيولوجى ناجح. خاصة إذا كانت البكتيريا على هيئة معلقات هوائية أو موجودة فى الطعام أو فى ماء الشرب.

والتولاريميا مرض خاص بالحيوانات البرية مثل الأرانب والغزلان ويظل متواجد فى البيئة الملوثة والحشرات والحيوانات. وتعرض الإنسان للعدوى يكون عرضيًا وينتج عن التعامل مع الحشرات (القارضة أو الماصة للدماء) أو مع الحيوانات البرية أو الأليفة الحاملة للمرض أو مع البيئة الملوثة. حيث تم تسجيل حالات كثيرة نتيجة لتلوث المياه. وهذا المرض مستوطن فى بعض ولايات أمريكا الشمالية وقد تم تسجيل حوالى ٢٣٥٦ حالة حتى عام ١٩٨٨ وهو معروف أيضًا باسم حمى الأرانب وحمى ذبابة الغزلان.

وبرغم أن هذا المرض ليست له القدرة القاتلة والفتاكة كالأنثراكس والطاعون، إلا أنه شديد العدوى ويكفى عدد قليل جدًا من البكتيريا لإحداث المرض. لكنه لا ينتقل من شخص إلى آخر، كما أن بكتيريا التولاريميا شديدة المقاومة وتستطيع أن تبقى فى البيئة لعدة أسابيع.

٢ - ١ - ٥ - بروسيلازيس:

تسبب كائنات البروسيللا (Brucella) فى إصابة الحيوانات البرية والأليفة كالماشية والأغنام والماعز وتتسبب فى الإجهاض والموت مع إصابة الأجهزة التناسلية. وقد يتعرض الإنسان للعدوى عن طريق الاستنشاق بسهولة نتيجة

الاختلاط مع هذه الحيوانات مما يجعل منها مادة ملائمة للاستخدام كسلاح بيولوجى.

هذا ويمكن تقسيم هذه البكتريا إلى ستة أنواع منها أربعة فقط ثبت انتقالها إلى الإنسان (Brucella melitensis, Bsuis,) ولكن لم يثبت انتقال اثنين منها إلى الإنسان (Bovis and B. meatomea) و يمكن انتقال البكتريا إلى الإنسان من الحيوان أثناء الإجهاض أو الذبح أو عن طريق اللبن. ولكن نادرًا ما يتم انتقال هذا النوع من البكتريا من إنسان إلى آخر. و تصيب البكتريا الثدييات العائلة عن طريق الجلد أو عن طريق الجهاز التنفسى أو الجهاز الهضمى وسرعان ما تنتقل إلى النسيج الليمفاوى ومنه إلى العقد الليمفاوية والكبد والطحال والكلى والنخاع الشوكى وقد تتكاثر وتتضاعف هذه البكتريا خارج خلايا الأنسجة.

٢-١-٦- حمى Q:

تتسبب الكائنات المعروفة باسم Coxiella burnetii فى هذه الحمى ولها قدرة عالية على الإصابة وبالرغم من أن هذه الكائنات غير قادرة على التكاثر خارج خلايا العائل، إلا أن لها مقاومة عالية للحرارة والضغط والعديد من المواد المطهرة مما يجعلها قادرة على البقاء فى البيئة المحيطة لمدة طويلة تحت ظروف صعبة. وترجع أهمية بكتريا C.burnetii كسلاح بيولوجى ليس فقط لقدرتها على البقاء فى الظروف الصعبة ولكن أيضًا لسرعة وسهولة الإصابة بها ، و بالرغم من أن مرض حمى Q قد يسبب إعاقة مؤقتة للمصاب، فإن الشفاء غالبًا ما يحدث بدون علاج .

ويرجع اسم البكتريا (Coxiella burnetii) تقديرًا للعالمين Harold Cox و Mac Burnet لمجهودهما فى اكتشاف وعزل البكتريا وقد تم التعرف على المرض فى ٥١ بلد فى القارات الخمس .

وفى الوقت الذى لا تظهر فيه أعراض الإصابة على الثدييات والفقريات الحاملة للبكتريا، فإن الإنسان هو العائل الوحيد الذى يصاب بالمرض وتنتقل إليه

العدوى عن طريق الاختلاط مع الماشية وخاصة الماعز والخراف والبقر. وتزداد خطورة العدوى إذا كان الأفراد يعملون فى مجال توليد الإناث من هذه الحيوانات كما أن قدرة هذه البكتريا على البقاء لفترات طويلة نسبيًا فى البيئة المحيطة كالقش والفضلات والملابس يساعد على انتقالها إلى الإنسان و تكون عادة الإصابة عن طريق الاستنشاق لمعلقات هوائية محملة بالبكتريا أو عن طريق حشرة القراد (tick) وتتراوح فترة الحضانة من ١٠ إلى٤٠ يوما وتكون الإصابة إما حادة أو مزمنة والإصابة المزمنة لا تتعدى ١٪ من عدد المصابين.

٢ - ٢ - الفيروسات:

٢ - ٢ - ١ - الجدرى:

يتسبب فيروس فاريولا (Variola) فى الإصابة بمرض الجدرى ويعتبر واحد من عائلة فيروسات البروكس فيريدى (Proxviridae) والمعروفة بمقاومتها النسبية للجفاف والمطهرات. ويعتبر مرض الجدرى المسئول الأول عن نسبة الوفيات المرتفعة فى العالم النامى. وقد كان مرض الجدرى يمثل وباء فى أكثر من ٣١ دولة وأصاب أكثر من ١٥ مليون شخص توفى منهم حوالى ٢ مليون شخص. وفى الثمانينيات، أعلنت منظمة الصحة العالمية عن استئصاله من أغلب دول العالم وكان آخر ظهور له فى الصومال عام ١٩٧٧. ويمثل فيروس فاريولا تهديدًا حقيقيًا كأحد الأسلحة البيولوجية الممكنة ويعتبر هذا الفيروس المتسبب فى مرض الجدرى من الفيروسات السريعة الانتقال والعدوى إلى جانب سهولة الإصابة به. ويتميز بنسبة الوفيات المرتفعة المصاحبة للإصابة به مع عدم توافر طريقة ناجحة للعلاج. وينتقل فيروس الفاريولا أو مرض الجدرى عن طريق المعلقات الهوائية بطريقة سريعة وهو مقاوم للعوامل البيئية وله القدرة على البقاء حيا فى الملابس والأتربة لمدة قد تتجاوز العام. ويبدأ الفيروس فى التكاثر فى الجهاز التنفسى بعد استنشاقه فى المعلقات الهوائية وتتراوح فترة الحضانة من ٧ إلى ١٧ يوما وينتقل عن طريق الدم إلى العقد الليمفاوية المتاخمة ثم إلى الأوعية الدموية الجلدية

حيث تحدث الالتهاب الجلدية. ويمكن التمييز بين نوعين من الجدرى أحدهما حاد (Variola major) ونسبة الوفيات فيه مرتفعة. أما النوع الثانى (Variola minor) فنسبة الوفيات فيه منخفضة.

ومنذ ٣٠ سنة، كان غير وارد ترشيح مرض الجدرى ليكون سلاحًا بيولوجيًا لوجود تطعيم فعال مضاد له. ولكن مع توقف هذا التطعيم منذ عام ١٩٨٠ فى العالم بسبب النجاح فى القضاء عليه، أصبحت نسبة كبيرة من البشر حساسة لهذا المرض. ونظرًا لقدرته الكبيرة على العدوى وارتفاع نسبة الوفيات (من ١٠ إلى٣٠٪) التى يحدثها فى الأشخاص غير المحصنين، فإن الانتشار المتعمد لهذا الفيروس سيكون له مفعول مدمر على المجتمع ليظهر من جديد مرض مميت كان قد تم القضاء عليه.

وفى الوقت الذى أوصت فيه هيئة الصحة العالمية بإنهاء برامج التطعيم عام ١٩٨٠، فقد أوصت أيضًا بالقضاء على مخزون الفيروسات ونقلها إلى مركزين فقط هما مركز الرقابة والوقاية من الأمراض فى أطلنطا فى الولايات المتحدة ومركز تحضير الفيروسات فى الاتحاد السوفيتى. وبعد ذلك بسنين، أوصت بالقضاء على هذين المخزونين ولكن هذه التعليمات الأخيرة لم تنفذ لاحتمال استعمال الجدرى كسلاح بيولوجى. وقد بنى هذا الاحتمال على ادعاءات بعض المسئولين السوفييت بوجود برامج واسعة لإنتاج وتصنيع هذا الفيروس. ولكن بعد تفكك الاتحاد السوفيتى، توقفت هذه البرامج وأصبح من المحتمل تسرب هذا المخزون إلى مناطق أخرى بجانب احتمال إنتاج سلالة من الفيروس أكثر قدرة على العدوى. كل ذلك يدعو إلى الحذر واليقظة لاحتمال ظهور هذا المرض المعدى المميت مرة أخرى وبناء عليه، يجب استمرار البرامج التى تهتم بالتصدى لهذا المرض الفتاك.

٢-٢-٢ - فيروس الانكيفاليتس:

تتكون مجموعة فيروسات الانكيفاليتس من ثلاثة أنواع مهمة هى:

Venezuelan equine encephalitis (VEE)

Western equine encephalitis (WEE)

Eastern equine encephalitis (EEE)

كان أول كشف لهذه الفيروسات فى الخيل (فى الفترة من ١٩٣٠ إلى ١٩٣٣) فى فنزويلا و ولايتى كاليفورنيا وفرجينيا وتنتقل العدوى عن طريق البعوض وقد تنتشر أيضا سريعا عن طريق المعلقات الهوائية. والفيروس يتكاثر بسرعة كبيرة ويتمتع بمقاومة عالية وبالتالى يعتبر أكثر قابلية لاستخدامه فى الأسلحة البيولوجية. فالإطلاق المتعمد لكمية قليلة نسبيا من الفيروس على هيئة معلقات هوائية يمكن أن يصيب أعدادا كبيرة من البشر فى مساحة لا تقل عن عشرة آلاف كيلومتر. وعند التعرض للفيروس، تبدأ الإصابة فى الأنسجة الخاصة للجهاز العصبى المركزى (CNS) والجهاز الليمفاوى فى كل من الإنسان أو الحيوان وتظهر على المصاب أعراض الحمى الفيروسية وتعتمد حدة الإصابة على مدى مقاومة المصاب وطريقة العدوى والجرعة التى تعرض لها. ويعتبر الفيروس الفنزويلى (VEE)الأكثر خطورة على الإنسان وتكون نسبة الوفيات أكبر ما يمكن فى الأطفال وكبار السن، أما النوعان الآخران (WEE) و (EEE) فهم الأكثر انتشارًا وتكون نسبة الوفيات فى الحالات الحادة مرتفعة.

٢ - ٢ - ٣ - فيروس حمى الهيموراجيك:

تم التنويه عن إمكانية استعمال كثير من الفيروسات المسببة للحميات المنزفة كسلاح بيولوجى وذلك فى الاتحاد السوفيتى وفى الولايات المتحدة. وقد أشارت الدراسات على القرود أن عدد قليل من هذه الفيروسات كافى لنقل العدوى وأنه من الممكن جعلها فى صورة معلقات هوائية.

وقد ذكر أن جماعة تنتمى إلى إحدى المذاهب الدينية اليابانية قد ذهبت إلى وسط إفريقيا عند ظهور مرض الإيبولا عام ١٩٢٢ بحجة مساعدة هؤلاء المرضى

وفى الحقيقة كانت تنوى الحصول على فيروس الإيبولا لاستعماله كسلاح بيولوجى. وبالرغم من عدم وجود أى دليل على أنه قد تم استعمال هذه الفيروسات فى أى هجوم، إلا أن اهتمام الجماعة الشديد بهذا المرض فى تلك المنطقة يوضح هذا الغرض.

والحميات المنزفة هى مجموعة أمراض تسببها فيروسات متشابهة فى التكوين تعتمد فى بقائها الطويل على وجود القوارض والحشرات وتتمركز جغرافيًا حسب تنقلات الحيوان الحامل لها. ومن المرجح أن مرض الإيبولا كان السبب فى وفاة عدد لا بأس به من القرود فى جنوب صحراء إفريقيا.

والإنسان ليس عائلاً لهذه الفيروسات ولكن يمكن أن تنتقل له العدوى عن طريق التعامل مع حيوانات حاملة للمرض وقد تم التأكد من انتقال الفيروس من شخص إلى آخر فى بعض هذه الأمراض ومنها الإيبولا. وبالرغم من أن أغلب طرق العدوى فى الطبيعة غير معروفة، إلا أنه ثبت بالتجارب أن العدوى تكون شديدة جدًا عن طريق الاستنشاق وتؤدى إلى نسبة وفيات تصل إلى ٩٠٪ مما يرشح هذه الفيروسات لأن تستعمل كسلاح بيولوجى.

وتنقسم فيروسات الحميات المنزفة إلى أربع عائلات وأشهرهم هو فيروس إيبولا (Ebola) وقد تم التعرف عليه فى زائير وله نسبة وفيات عالية، وثابت فى الأوساط المتعادلة ولذلك فهو قادر على البقاء فى الدم لمدد طويلة وبالتالى ترتفع نسبة العدوى وعدد الإصابات. وتعتمد أعراض المرض أساسا على عدة عوامل منها نوعية الفيروس وطريقة التعرض والإصابة والجرعة التى تعرض لها المصاب إلى جانب عامل العائل نفسه ويهاجم الفيروس أساسا الأوعية الدموية ويتسبب فى تدمير الأوعية الدقيقة ويزيد من مساميتها.

٢ - ٣ - السموم البيولوجية:

٢ - ٣ - ١ - ستافيلوكوكال إنتيروتوكسين B:

(Staphylococcal enterotoxin B, SEB)

هو أكثر السموم البيولوجية المعروفة والتى تمت دراستها باستفاضة ويعتبر من أهم أسباب التسمم الغذائى وفى حالة الإطلاق المتعمد له كسلاح بيولوجى على هيئة معلقات هوائية، تتم الإصابة عن طريق الاستنشاق. ومادة SEB التى يتم إطلاقها على هيئة معلقات هوائية قادرة على البقاء لفترات زمنية طويلة دون أن تتحلل أى تظل ثابتة وقادرة على إحداث إصابات خطيرة للبشر عند استنشاقها بكميات ضئيلة جدا وهى قادرة على إعاقة الفرد فى ظرف ٢٤ ساعة من الإصابة حيث تظهر على المصاب أعراض المرض والتسمم.

٢ - ٣ - ٢ - ريسين (Ricin):

هو أحد البروتينات النباتية السامة وينتج من حبوب نبات الخروع ويعتبر شديد السمية ويسهل تحضيره وبالرغم من أن سميته أقل بكثير من سم البوتولينوم إلا أن توافر نبات الخروع وسهولة الحصول عليه فى جميع أنحاء العالم وسهولة تحضير سم الريسين منه تضفى على هذه المادة أهمية كبيرة نظرا لإمكانية استخدامها كسلاح بيولوجى سهل التحضير حيث إنه استخدم لهذا الغرض منذ قديم الزمان وقد تم تسجيل أكثر من ٧٥٠ حالة.

٢ - ٣ - ٣ - بوتولينوم (Botulinum):

مرض البوتوليزم هو شلل ناتج عن مادة شديدة السمية بروتينية عصبية تنتجها بكتيريا كلوستريديوم بوتولينوم (Clostridium botulinum) الموجودة فى الطبيعة فى الأرض وفى البيئة البحرية ومنتشرة فى العالم.

فى حالة استخدام هذه المادة السامة كسلاح بيولوجى، تستعمل على هيئة معلقات هوائية أو يمكن أن يلوث بها الطعام أو مياه الشرب ولكن وجود الكلور المطهر فى المياه، يبطل نشاط هذه المادة السامة وأيضا تسخين الطعام لدرجة أكثر من ٨٥ درجة مئوية ولمدة تزيد عن ٥ دقائق يبطل مفعول هذه المادة السامة.

أما فى الطبيعة، تفقد هذه المادة كفاءتها بمعدل١٪ كل دقيقة مما يتطلب أن يكون الوقت المنقضى بين نشر هذه المادة واستنشاقها أو تناولها قصير. ومن المعروف أن إحدى الوحدات اليابانية قد أجرت تجارب خاصة بالبوتوليزم على السجناء عام ١٩٣٠، كما اعترفت الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتى بإنتاج هذه المادة السامة.

وبرغم أن هذه المادة السامة هى الوحيدة فى المجموعة أ التى لا تعتبر كائن حى، إلا أنها من أكثر المواد سمية ويعتقد أيضًا أنها أقوى مادة سامة فى الوجود. ومن واقع الدراسات، وجد أن جرام واحد من مادة البوتولينوم كافى لقتل مليون شخص لو تم توزيعه بطريقة مناسبة. وهناك سبعة أنواع من هذه المادة السامة

(أ إلى ز) ومعظم الإصابات التى تحدث فى الطبيعة تكون من النوع « أ» و «ب» و «هـ» والمادة المضادة لنوع معين من هذه الأنواع السبع ليست فعالة ضد النوع الآخر.

ومرض البوتوليزم ينتج عن وجود بكتيريا كلوستريديوم بوتولينوم فى جرح أو فى الطعام الملوث و استنشاق المعلقات الهوائية كما فى حالة الهجوم البيولوجى.

٢ - ٣ - ٤ - مايكوتوكسين:

هى مادة شديدة السمية تفرزها مجموعة من الفطريات تتميز بسهولة إنتاجها وإمكانية إطلاقها ونشرها بطرق مختلفة (سواء على هيئة معلقات هوائية أو محملة على جزيئات صلبة أو على هيئة رذاذ) باستخدام الصواريخ أو المدفعية أو الرشاشات المحمولة.

ونظرًا للسمية الشديدة لمادة المايكوتوكسين فإنها تعتبر من أهم الأسلحة البيولوجية الحربية. وهناك دلائل كثيرة تؤكد استخدام هذه المادة (المعروفة بالمطر الأصفر) كسلاح بيولوجى فى الفترة من ١٩٧٤ ـ ١٩٨١ فى كل من جنوب غرب آسيا وأفغانستان. ونتج عن استخدامها آلاف القتلى (فى لاوس أكثر من

٦٣٠٠ قتيل وفى أفغانستان أكثر من ٣٠٠٠ قتيل) وهذه المادة ثابتة وقليلة التطاير ولها وزن جزيئى صغير نسبيًا وتذوب بسهولة فى العديد من المذيبات العضوية. واستخلاص مادة المايكوتوكسين من مزرعة الفطريات يعطى محلولاً أصفر يميل إلى البنى وعند تبخيره ينتج عنه المادة الصفراء التى لها مظهر المطر الأصفر ولإبطال مفعولها تعالج بمحلول أيدروكسيد الصوديوم (٣ ـ ٥٪) عند درجات حرارة عالية نسبيًا لفترات زمنية تزيد كلما قلت درجة الحرارة وهذه المادة السامة للعديد من الخلايا تعوق تكون مادة البروتين فى الجسم وإذا تم استنشاقها فتظهر الأعراض فى فترة وجيزة تتراوح من دقائق إلى ٤ ساعات من وقت التعرض لمادة المايكوتوكسين السامة، تبدأ الأعراض الأولية المبكرة فى ظرف دقائق وتتمثل في حروق فى الجلد.

سابعًا: التقييم والنتائج التى تنجم عن الإطلاق المتعمد للمواد الكيميائية والبيولوجية الحربية

من النتائج السريعة قصيرة المدى لأى حادث يتضمن استخدام الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية هو سقوط ضحايا بكميات كبيرة ولكن من أخطر النتائج هو رد الفعل النفسى العنيف لأى هجوم بهذه الأسلحة الذى قد يفوق كثيرا رد فعل الجماهير المدنية لأى هجوم بالأسلحة التقليدية. وإلى جانب الأمراض والأضرار الجسدية والمادية التى تحدثها الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، فإنها قد تستخدم أيضًا فى الحرب النفسية لما تحدثه من رعب وهلع من المجهول حتى لو لم تستخدم فعلاً، ومجرد احتمال استخدامها قد يؤدى إلى حالة من الفزع وفقدان السيطرة حيث إنه من السهل على الأفراد تفهم الأضرار المادية الناجمة عن الأسلحة التقليدية ولكن يبقى ذلك الرعب النفسى من المجهول الذى يتمثل فى الأسلحة الكيميائية والبيولوجية.

والتطورات التى تمت فى الصواريخ البعيدة المدى وعابرة القارات وإمكانية حملها لرءوس كيميائية وبيولوجية لتنفجر فى أية مدينة أو مكان غير متوقع قد أضافت كثيرًا إلى تأثير هذه الأسلحة على الأفراد نفسيًا ومعنويًا، ومثال على ذلك الرعب الذى تولد فى طهران فى الثمانينيات وفى الكويت وإسرائيل أثناء حرب الخليج ١٩٩٠ ـ ١٩٩١ رغم عدم استخدامها، هذا إلى جانب توافر الصواريخ وسائل الحمل المختلفة قد زاد من إمكانية استخدامها، مما أدى إلى

اتخاذ إجراءات وقائية ليس فقط بين العسكريين ولكن أيضًا بين المدنيين. ولذلك فإن الدعم النفسى يعتبر أحد الخدمات الرئيسية المطلوبة عند معالجة ضحايا مثل هذه الأسلحة.

أما النتائج بعيدة المدى المترتبة على استخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية عادة ما تكون ممتدة المفعول على الصحة والبيئة إلى جانب أنها لم تحظ بالدراسة والتوثيق والاهتمام مثل التأثيرات القصيرة المدى.

إن بعض المواد البيولوجية والكيميائية لها القدرة على إحداث أمراض جسدية أو عقلية أو نفسية، التى قد تكون واضحة بعد فترة قصيرة أو قد تظهر بعد شهور أو سنين بعد التعرض لمثل هذه المواد.

ومن أمثلة التأثيرات الصحية طويلة المدى الناجمة عن تعرض الأفراد للأسلحة الكيميائية هو ما حدث فى فيتنام بعد تعرضهم للمادة البرتقالية وهى أحد مشتقات الدايوكسين. وقد استخدمت فى فيتنام فى أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات هذا وقد أظهرت الفحوصات والتحاليل التى تم عملها أن هذه المادة تبقى فى البيئة وأمكن تعيينها فى عينات من الدم والدهون، هذا وقد قام بعض الجنود الأمريكان بمقاضاة الحكومة الفيدرالية الأمريكية والشركات المنتجة لهذه المادة لما أصابهم من أمراض (مثل الأورام السرطانية وبعض الاضطرابات الجينية عند أولادهم والأجيال المتعاقبة) أثناء خدمتهم فى فيتنام فى هذه الفترة التى استخدمت فيها هذه المادة على نطاق واسع ضد الفيتناميين.

هذا ولا يفوتنا عوارض حرب الخليج والأمراض التى أصابت جنود الحلفاء نتيجة للتأثيرات الكيميائية للمواد المستخدمة فى الحرب ومنها الإصابة بالسرطان والشلل الرباعى والتشوهات الجسدية والتشوهات الوراثية إلى جانب الأعراض النفسية وإن كان ليس مؤكدًا حتى الآن الأسباب التى أدت إلى عوارض حرب الخليج إلا أن التعرض للمواد الكيميائية هو أحد هذه الأسباب.

هذا وقد يمتد الضرر الناجم عن الأسلحة الكيميائية والبيولوجية ويتجاوز الزمان والمكان للمنطقة والمجموعات المستهدفة وقد يسعى المستخدم لهذه

الأسلحة استنفاذ الخواص الطويلة المدى لبعض هذه المواد لأغراض هجومية وإن كان يصعب التنبؤ بتأثير هذه المواد على المدى الطويل لأن المعلومات المتاحة فى هذا الخصوص ليست كافية وهو ما قد يؤثر على وضع خطط للإجراءات المضادة من الطرف الآخر حيث إنه قد يثبت من الدراسات أن التأثيرات التى تحدث على المدى الطويل قد تكون أكثر ضرراً من التأثيرات المباشرة وإن تواجد مواد بيولوجية أو كيميائية فى الجو بتركيزات ضعيفة (المتراكمة من الاستخدامات غير العسكرية) قد لا تساعد كثيرًا على التنبؤ بما قد يحدث فى حالات الهجوم بأسلحة تطلق هذه المواد بكميات كبيرة وإن كانت هذه التقديرات قد تعطى أحيانًا مؤشرًا على التأثيرات طويلة المدى فمثلاً استخدام المبيدات الحشرية من مركبات الفوسفات العضوية فإن لها تأثيرات ضارة على الإنسان وبالتالى فإن سمية هذه المواد على المدى الطويل يمكن مقارنتها بتأثير غاز الأعصاب السارين ولكن مع الحرص الشديد. ويمكن التنويه عن بعض الأضرار التى تخدث على المدى الطويل نتيجة استخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية مثل الأمراض المزمنة وبعض الأمراض غير المعروفة والدور الذى تلعبه البيئة كوسيط والأعراض التى تظهر متأخرة. ومن الأمراض المزمنة التى تحدث على المدى الطويل نتيجة التعرض لمواد كيميائية سامة الالتهاب الشعبى المزمن الذى قد يحدث عند التعرض لغاز الخردل وهو ما تم ملاحظته وتسجيله بعد الحرب العالمية الأولى إلى جانب الضحايا الإيرانيين بعد حربها مع العراق عام ١٩٨٠ نتيجة التعرض لغاز الخردل وتأثيره على العيون (مما قد يسبب العمى) وعلى الجلد وحتى الآن وبعد أكثر من عشرين عامًا فما زال هناك حالات وفيات تم تسجيلها نتيجة الأمراض الصدرية المزمنة حتى بعد انتهاء التعرض بفترة زمنية طويلة.

ومن التأثيرات التى قد تظهر متأخرة بعد التعرض للأسلحة الكيميائية والبيولوجية أنواع مختلفة من الأمراض الخبيثة مثل التى تنجم عن التعرض لغاز الخردل وبعض الكيماويات التى تؤثر على تطور الأجنة كما أن هناك عدة أبحاث تم إجراؤها على خلايا بشرية تفيد بأن هناك بعض الكيماويات المعروفة قد تحدث تغيرات جوهرية فى الجينوم البشرى.

والأسلحة البيولوجية أيضًا تحدث أمراض مزمنة قد تكون مميتة أو قد ينتج عنها أوبئة تصيب الإنسان والماشية والقوارض وتعتبر بكتريا الأنثراكس ذات مقاومة عالية للتغيرات البيئية ويمكنها البقاء حية لفترات زمنية طويلة وخاصة فى التربة وتصيب الحيوانات وقد تحدث بها طفرات مرضية جديدة، هذا إلى جانب الميكروبات التى قد تصيب الجهاز الهضمى عند الإنسان مثل ميكروبات السالمونيلا والشيجيلا وهى تصيب الحيوانات الأليفة أيضًا، كما أن هناك نوعيات جديدة من الأمراض قد تنتج من تأثير التغيرات البيئية على بعض الكائنات الحية الدقيقة والتى قد تصيب الإنسان والحيوان والنبات وتتسبب فى نقص شديد للمواد الغذائية كمًا وكيفًا سواء النباتية منها أو الحيوانية.

مما سبق، يمكن القول بأن هناك صعوبات كثيرة تواجهنا عند التنبؤ بالتأثيرات طويلة المدى للأسلحة البيولوجية والكيميائية على صحة الإنسان نظرًا لتضارب البيانات المتاحة إن وجدت.

١ - التقييم والاستنتاج:

مما تقدم، يمكن القول إن هناك اعتبارات عملية يمكن الاعتماد عليها فى تقييم الأخطار والتهديدات الناجمة عن مجموعة معينة من المواد الضارة التى يمكن أن تمثل النواة لوضع الاستعدادات الوقائية الضرورية والتى يمكن تعميمها على الأنواع المتعددة والمختلفة للمواد السامة والمعدية والضارة. فعلى سبيل المثال يمكن إطلاق هذه المواد الكيميائية والبيولوجية الضارة إما على هيئة معلقات هوائية أو أبخرة كما سبق وأن ذكرنا وأمام مثل هذا الخطر تكون الأولوية لاستخدام وسائل الوقاية للجهاز التنفسى. أما فى حالة الأخطار الناجمة عن تعرض البشرة وعادة ما يكون ذلك نتيجة للأسلحة الكيميائية، فتكون الأولوية فى الإجراءات الوقائية هى التركيز على الملابس الوقائية التى تحمى الجلد من المحاليل والأبخرة الضارة وفى حالة الأبخرة يفضل استخدام المرشحات الكربونية لحماية الجهاز التنفسى بالإضافة إلى الملابس الواقية.

ومع الفهم الصحيح لخواص هذه المواد والنتائج المترتبة على استخدامها، يمكن وضع أنظمة واستعدادات وقائية متوازنة تأخذ فى اعتبارها ليس فقط الضحايا التى تنجم عن التعرض المباشر وقت وقوع الحدث ولكن أيضًا النتائج والأضرار التى قد تحدث بعد فترات طويلة والتأثيرات طويلة الأمد والتى قد تصل إلى سنين من تاريخ وقوع الحدث.

إن أى هجوم كيميائى حتى لو كان صغيرًا نسبيًا قد ينتج عنه تهديد خطير للمدنيين وخاصة إذا استهدف مناطق سكنية فى المدن أو أماكن مغلقة فالسحب الغازية التى تتكون بعد أى انفجار أو إطلاق كيميائى يمكن أن تؤثر على مناطق تبعد من خمسة إلى عشرة كيلومترات من مناطق إطلاق هذه المواد. ولرسم صورة أقرب إلى الواقع لما قد يحدث بعد أى هجوم كيميائى فقد تم عمل نماذج رياضية لحساب عدد ونوعية الضحايا الناجمة عن الهجوم مع عمل القياسات على تأثير وجود الأفراد المدربين والأجهزة والملابس الواقية على نموذج الضحايا للأفراد الذين قد يتعرضون لمثل هذا الهجوم، كما أن استخدام النماذج الحسابية للضحايا (والمتوافرة فى العديد من الدول مثل السويد) يمكننا من تمثيل عدد كبير من الحالات التى تشمل الهجوم والوقاية. ويستخدم الحاسب الآلى لتقييم الضحايا فى الحالات المختلفة مثل تغيير المادة المستخدمة أو حجم وكم الهجوم أو الأحوال الجوية وإمكانية توافر أجهزة وأقنعة وقائية والنتائج التى يتم الحصول عليها من هذه النماذج تعتبر بيانات مهمة تمكننا من اختيار الطرق السليمة للوقاية كما توفر الأساس لعمليات التدريب وكذلك التقييم العلمى السليم لحجم الحدث والوحدات الدفاعية المختلفة.

والحسابات التى يتم إجراؤها لأى هجوم كيميائى متوقع تعتمد على كمية ونوعية المادة المستخدمة فى الهجوم (حجم الحبيبات ـ مكان و بعد الهجوم – سرعة الرياح ودرجة الحرارة) سواء كان التعرض فى أماكن مغلقة حيث يؤخذ فى الاعتبار التهوية أو فى الأماكن المفتوحة... إلخ ولذلك عند دراسة أية منطقة، يتم تقسيمها إلى مناطق فرعية صغيرة ويتم مسبقًا تحديد عدد السكان فى كل منطقة والأماكن التى يشغلونها ونشاطاتهم وطرق الوقاية الممكنة. وعند أى هجوم

كيميائى مفاجئ، يفترض أن على الأقل ٥٪ من السكان موجودون فى الخارج يقومون بنشاطاتهم العادية وفى ظرف دقيقتين من الهجوم يبدأ هؤلاء الأفراد فى البحث عن ساتر للوقاية.

ومن الخبرات المتراكمة أثناء الحرب الباردة والتجارب التى تم إجراؤها، فإن هناك بعض الشكوك المرتبطة بالقدرة على استخدام الأسلحة البيولوجية والكيميائية من الناحية العملية ومدى قدرتها على تهديد الصحة العامة فكلما زادت القدرة التدميرية للمواد المستخدمة فى الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية كلما زادت الصعوبات فى استخدام هذه الأسلحة بطريقة عملية وفعالة (تكنولوجيا التصنيع والإطلاق).

فإذا أخذنا فى الاعتبار مثلاً طريقة توصيل هذه المواد القاتلة إلى الهدف المنشود فعند إطلاق هذه المواد الضارة فى مياه الشرب أو المواد الغذائية يبقى تأثيرها محلى محدود فى منطقة إطلاقها ما لم تكن المواد الكيميائية السامة المستخدمة سريعة الانتشار أو المواد البيولوجية قادرة على إحداث أمراض معدية خطيرة سريعة الانتشار إلى جانب أن ذلك قد يستلزم استخدام كميات كبيرة من هذه المواد لإحداث التأثيرات المطلوبة على نطاق أوسع.

وإذا أريد إحداث تأثيرات واسعة النطاق، فيمكن استخدام هذه المواد على صورة بخار أو معلقات هوائية من مواد صلبة أو رذاذ معلق فى الهواء مما يسهل استنشاقه وحتى هذه الطريقة لها محدوديتها ومشاكلها فإن حركة هذه المعلقات الهوائية سواء للوصول إلى الهدف أو فى منطقة الهدف تعتمد اعتماداً كلياً على حركة الرياح عرضياً وأفقياً مما يتسبب فى فقدان الجزء الأكبر من هذه المواد وعدم وصولها بطريقة مركزة إلى الهدف المنشود هذا ولا يعتمد التأثير الضار لهذه المواد وانتشارها على نطاق واسع على سرعة واتجاه الرياح فقط ولكن أيضاً على طبوغرافية المكان، هذا ويختلف إطلاق هذه المواد فى المناطق المغلقة أو شبه المغلقة عنه فى المناطق المفتوحة تماماً فى الهواء الطلق إلى جانب أن بعض هذه المواد غير مستقر ويبدأ فى التحلل بمجرد إطلاقه فى الجو مما يقلل من تأثيره وقد يفقد فاعليته تماماً هذا بالإضافة إلى الكمية المتبقية فى الجسم بعد عملية

الاستنشاق ومدى قدرتها على إحداث الضرر المستهدف هذا ويعتبر حجم الجزيئات المعلقة لهذه المواد هو أحد العقبات الرئيسية فى استخدامها، فالجزيئات كبيرة الحجم قدرتها على اختراق الجهاز التنفسى للإنسان ضعيفة كما أن الجزيئات الصغيرة جدًا قد لا تمتص أثناء عملية التنفس وبالتالى فإن إنتاج هذه المواد بحجم جزيئات مناسب ليحدث أكبر ضرر يعتبر من أكبر المشاكل التى تواجه عملية تصنيع هذه المواد وكذلك إنتاج معلق هوائى مستقر من هذه الجزيئات يضيف بعد جديد لمشكلة الإنتاج. وللتغلب على هذه المشاكل، كان الاعتماد على مواد كيميائية شديدة السمية أو مواد بيولوجية معدية تسبب أوبئة قاتلة سريعة الانتشار بكميات كبيرة وذلك حتى يضمن أن نسب معقولة منها ستصل إلى الهدف وتحدث به الضرر المطلوب فى فترة زمنية قصيرة. وهناك عوامل أخرى مهمة يجب أخذها فى الاعتبار، ففى حالة الأسلحة البيولوجية فيقع الاختيار على السلالات التى تحتفظ بخواصها أثناء عمليات زراعتها وتجميعها ومعالجتها وتخزينها وتعبئتها وإطلاقها وانتشارها مع الأخذ فى الاعتبار التغيرات المتيورولوجية والجوية وسرعة الرياح واتجاهها التى قد تتسبب فى تخفيف المواد المستخدمة وإبطال فاعليتها وحتى فقدانها وعدم وصولها إلى الهدف.

٢ - بعض التوصيات المهمة:

بناء على ما سبق، فإنه وإن كانت احتمالات حدوث هجوم كيميائى أو بيولوجى قد تبدو ضعيفة إلا أن الاحتمال الضعيف لحدوث كارثة صحية يقابله احتمالات عالية جدًا للخطورة على الصحة العامة ومن الإهمال الجسيم عدم وضع الخطط اللازمة للاستعداد لمثل هذا الهجوم وعدم التقليل من خطورته وبالتالى يجب على الحكومات وضع خطط مدروسة لمواجهة هذا الخطر فى حالة وقوعه كجزء من مسئولية قومية والتصدى للأخطار التى تواجه الصحة.

وفيما يلى أهم التوصيات التى يجب مراعاتها لمواجهة هذا الخطر:

١ ـ يجب على الهيئات الصحية بالتعاون مع الهيئات الأخرى داخل الحكومة أن تعد خططًا متكاملة فى حالة إطلاق أى مواد كيميائية أو بيولوجية ضد المدنيين على أن تكون هذه الخطط متناسقة ومكملة للخطط القومية للكوارث على مستوى الدولة مثل حالات انتشار الأوبئة والحوادث الصناعية وحوادث النقل الكبرى وحوادث الإرهاب إلى جانب طلب المساعدات الفنية من المنظمات العالمية مثل منظمة الصحة العالمية لتطوير وتقوية الاستعدادات وردود الأفعال ضد الأخطار الناجمة عن المواد البيولوجية والكيميائية الحربية.

٢ ـ يجب وضع الأوليات والمبادئ المعيارية لمواجهة ومعالجة الأخطار الناجمة عن هذه المواد فى إطار منظومة متكاملة لمواجهة الأخطار الصحية فى كل بلد على حدة.

٣ ـ إن تقوية البنية التحتية الصحية وخاصة المسح الصحى وردود الأفعال يمكن أن تساهم بصورة فعالة فى الاستعدادات اللازمة لمواجهة المخاطر الناجمة عن انطلاق المواد الكيميائية والبيولوجية الضارة.

٤ ـ إن معالجة الأخطار والنتائج الناجمة عن الإطلاق المتعمد للمواد الكيميائية والبيولوجية الخطرة قد يتطلب إمكانيات أكثر مما هو متاح فى موقع الخطر وهنا تكون المساعدات الدولية الخارجية من الأهمية بمكان وبالتالى يجب تحديدها وإعداد تصور لها مسبقًا.

٣ ـ أمثلة للإطلاق المتعمد للمواد الحربية السامة:

من الدروس المستفادة من التجارب السابقة ما حدث فى اليابان من هجوم إرهابى عام ١٩٩٤ ـ ١٩٩٥ والنتائج القصيرة والطويلة الأمد المترتبة عليه.

نعرض هنا ملخص مختصر للخلفية والملامح المميزة لهذه الأحداث إلى جانب الدروس المستفادة.

يعتبر شيزو ماتسوموتو (Chizuo Matsumoto) هو مؤسس لمجموعة دينية عقائدية تؤمن بأفكار غير مألوفة فى اليابان تدعى ايوم شينريكيو (Aum Shinrikyo) وتستهدف أن يقوم هو بزعامة اليابان. ففى عام ١٩٨٤ بدأ بتأسيس دار للنشر ومدرسة لليوجا والتى تطورت فيما بعد إلى نظام عبادة دينية لها طقوس خاصة بها ثم أطلق على نفسه اسم شوكو ازاهارا (Shoko Asahara) أى الضوء الساطع وانخرط فى نظم تعاليم غريبة مدمرة وطقوس خاصة لأتباعه بهدف تحقيق التفوق والتميز لمريديه هذا وقد جذبت هذه الجماعة أعداد كبيرة ملفتة للنظر تقدر بعشرات الآلاف من مختلف دول العالم اشتملت على علماء وفنيين وخبراء لتطوير برامج تسليح تضمنت خططًا لتطوير واستخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية هذا وقد لفتت قدرات جماعة أيوم شينريكيو للأسلحة الكيميائية الأنظار العالمية وخاصة بعد الهجوم الكيميائى على ركاب مترو الأنفاق فى طوكيو عام ١٩٩٥ هذا علمًا بأن الجماعة قد سعت قبل هذا التاريخ لتطوير قدراتها فى مجال الأسلحة البيولوجية. وبالرغم من رصد أموال طائلة والمجهودات المكثفة لتطوير طرق إطلاق المواد البيولوجية (التوكسين فى إبريل ١٩٩٠ والأنثراكس فى عام ١٩٩٣) فقد فشلت لحسن الحظ معظم محاولات الإطلاق دون أن تترك أثرًا يذكر على سكان طوكيو إلا أن الجماعة كانت أكثر حظًا فيما يتعلق بالأسلحة الكيميائية والتى بدأ استخدامها عام ١٩٩٣ والتى تكلفت أكثر من ٣٠ مليون دولار فبعد تجارب مكثفة على كل من غازات VX والتابون والسومان والخردل وسيانيد الهيدروجين والفوسجين، تم التركيز على غاز الأعصاب السارين وقد تم وضع خطة متطورة لإنتاج ٧٠ طن من غاز السارين فى التسهيلات التابعة لجماعة ايوم شينريكيو فى كاميكيوزيكى (Kamikuisiki) عند سفح جبل فيوجى (Fuji).

٣ - ١ - حادث ماتسوموتو:

فى ٢٧ يونيو لعام ١٩٩٤، قامت جماعة ايوم شينريكيو بهجوم بالغازات السامة على ثلاثة من القضاة المكلفين بالحكم فى عمليات شراء الأراضى التى تقوم بها

الجماعة وذلك بإطلاق غاز الأعصاب السارين فى أحد مداخل التهوية باستخدام جهاز مكون من نظام تنقيط وسخان ومروحة وبعد عشرين دقيقة من عملية الإطلاق، كان الغاز قد انتشر فى مقطع بيضاوى (مساحته ٨٠٠ × ٥٧٠ متر بتركيزات خطيرة فى مساحة أقل من ٤٠٠ × ٣٠٠ متر) وبالرغم من أن القاضى المستهدف قد بقى على قيد الحياة، إلا أن لسوء الحظ أسفر الحادث عن ٧ قتلى وتم نقل ٥٤ آخرين إلى المستشفى إلى جانب ٢٥٣ احتاجوا إلى عناية طبية خاصة. ونظرًا لعدم توافر طرق للكشف عن الغازات السامة فى المكان والوقت المناسب، فقد تم علاج الضحايا بناء على الأعراض على أنه تسمم بمواد الفوسفات العضوية السامة وقد تم لاحقًا فى ٤ يوليو من نفس العام صدور تقرير مبنى على تحليل بعض عينات المياه المأخوذة من مكان الحادث يقرر أن سبب التسمم هو أحد الأسلحة الكيميائية وهى مادة السارين وقد تم التحليل بأجهزة متطورة ولكن مع الأسف لم تتوافر أدلة كافية لإدانة جماعة ايوم شينريكيو.

٣ ـ ٢ ـ حادث طوكيو:

بالرغم من عدم توفر أدلة كافية على امتلاك جماعة أيوم للأسلحة الكيميائية أو البيولوجية؛ إلا أن عملية اختطاف قام بها أحد أفراد الجماعة كانت السبب فى قيام السلطات الأمنية اليابانية للتخطيط لعملية مفاجئة لمهاجمة تلك الجماعة.

ولتجنب الهجوم المتوقع من السلطات اليابانية، قامت الجماعة بهجوم مضاد على مترو الأنفاق بطوكيو تم ترتيبه على عجل. ففى صباح ٢٠ مارس ١٩٩٥، قامت خمسة مجموعات تابعة للجماعة تتكون المجموعة من فردين أحداهما لتسهيل عملية الهروب وتحمل أربع مجموعات حقيبتين من البلاستيك المزدوج، أما المجموعة الخامسة فتحمل ثلاث حقائب تحتوى كل حقيبة على نصف لتر من غاز السارين بدرجة نقاوة ٣٠٪ نظرًا لتحضيره على عجل لتنفيذ العملية وقد وقع

الاختيار على محطة كازوميجازيكى لمترو الأنفاق حيث يوجد العديد من المبانى الوزارية إلى جانب المقر الرئيسى للبوليس اليابانى وفى وقت الذروة (الساعة الثامنة صباحًا)، تم ثقب الحقائب البلاستيك المحتوية على سائل السارين بعد إلقائها على أرضية قطارات المترو وسط الزحام باستخدام شمسية ذات طرف مدبب (ثلاث حقائب من الإحدى عشرة حقيبة المحملة بالسارين لم يتمكنوا من ثقبها) وكان أول نداء استغاثة إلى وحدة مطافئ مدينة طوكيو قد وصل بعد تسع دقائق من بدء الهجوم ثم توالت بعد ذلك نداءات طلب المساعدة على سلطات الطوارئ الصحية بالمدينة وهرع إلى موقع الحادث ١٣١ عربة إسعاف و١٣٦٤ فنى وتم نقل ٦٨٨ مصاب الى مستشفيات الطوارئ إلى جانب ٤٠٠٠ شخص قد وصلوا إلى المستشفى بطرق المواصلات الخاصة ونظرًا لعدم توافر الملابس الواقية وتسهيلات إزالة التلوث، فقد تعرض للخطر أكثر من ٤٤٥ فرد من الفريق الطبى الذى يقوم بعملية الإنقاذ.

وبناء على معلومات أولية غير مؤكدة وخاطئة عن أن سبب الحادث هو انفجار غاز تسبب فى حروق وتصاعد غاز أول أكسيد الكربون السام إلى جانب الأعراض الأولية للمصابين ونقص إنزيم الاسيتيل كولين استيريز فقد تم علاج المصابين بافتراض تعرضهم لمركبات الفوسفات العضوية ولكن لم تمض إلا ثلاث ساعات على وقوع الحادث حتى كان الخبر الأكيد قد تم إذاعته عن طريق التليفزيون ومفاده أن الحادث عبارة عن هجوم كيميائى باستخدام مادة السارين السامة وعلى كل مصاب أن يصل بأسرع ما يمكن للمستشفى المعالج. هذا وقد وصل عدد الوفيات نتيجة للهجوم ١٢ حالة وفاة إلى جانب ٩٨٠ حالات إصابة خفيفة إلى متوسطة كما سعى ما يقرب من خمسة آلاف شخص للحصول على مساعدات طبية.

٤ ـ الدروس المستفادة من الهجمات الكيميائية:

هناك الكثير الذى يمكن تعلمه من عمليات تحليل هذه الهجمات سواء على المستوى العالمى الدولى أو على المستوى الخاص المحلى.

٤ - ١ - أبعاد الحدث:

فى محاولة دراسة هذه الأحداث، لا يجب التهوين أو التهويل من نتائج تلك الهجمات فعند الحديث عن خمسة آلاف مصاب يجب تحليل هذا الرقم بحذر شديد فالهجوم كان شديدًا أودى بحياة ١٢ فردًا و٥٤ مصابًا بإصابات خطيرة إلى جانب ٩٨٠ مصابًا كانت إصابتهم من خفيفة إلى متوسطة، أما باقى الخمسة آلاف مصاب فأغلبهم كان يسعى إلى المساعدة الطبية لمجرد القلق من احتمال إصابتهم هذا إلى جانب القلق النفسى. ومن هنا تتضح أهمية إتاحة ونشر المعلومات الصحيحة بأسرع ما يمكن لتهدئة الرأى العام. أما الدرس الثانى الذى يمكن تعلمه هو أهمية تنظيم فرز المرضى فى المراكز التى تستقبل المصابين ثم تحديد أولويات المصابين المحتاجين للعناية الطبية الفورية لترشيد استخدام التسهيلات الطبية المتاحة والتى قد تكون محدودة. وعند عمل دراسة واقعية، يجب مقارنة عدد الوفيات الناجم عن الهجوم بالأسلحة الكيميائية (البالغ ١٢ حالة) بعدد الوفيات فى الأعمال الإرهابية الأخرى باستخدام الأسلحة التقليدية فعلى سبيل المثال فى الهجوم على سفارة الولايات المتحدة فى نيروبى ودار السلام، كان عدد الضحايا ٢٥٧ والهجوم على المبنى الفيدرالى فى أوكلاهوما بالولايات المتحدة وصل عدد الضحايا إلى ١٦٨ ثم الهجوم على جنود البحرية الأمريكية فى لبنان وصل عدد الوفيات إلى ٢٤١.

٤ - ٢ - مواجهة الحدث:

بالرغم من أن التقارير الإعلامية المكثفة التى غطت هذا الحدث قد أشارت إلى أنه بداية عصر مخيف من تطور الطرق الإرهابية، إلا أن هذا الهجوم لم يحقق هدف الجماعة من إلغاء الهجوم المزمع من السلطات الأمنية اليابانية على منشآت الجماعة ولكن أجله لمدة ٤٨ ساعة، هذا ويجب الإشارة إلى أنه بالرغم من أن محاولات الجماعة لم تنجح فى إنتاج أسلحة بيولوجية فعالة، فمما لا شك فيه أنها نجحت فى تطوير برنامج لإنتاج الأسلحة الكيميائية الحربية.

مما سبق، يتضح أن هناك عدة اعتبارات يجب مراعاتها لمواجهة الهجوم بالمواد الكيميائية الحربية أهمها:

أ ـ سن وتطوير القوانين واللوائح القومية التى تحرم إنتاج وتطوير وحيازة وتخزين مثل هذه المواد الخطرة حتى تتواءم مع القوانين والمعاهدات الدولية مثل معاهدة الأسلحة الكيميائية (CWC 1997) ، والأسلحة البيولوجية (BWC 1975) .

ب ـ توفير الإمكانيات اللازمة للكشف وتحديد نوعية المواد المستخدمة فى أى هجوم كيميائى حتى لا يعتمد الأطباء المعالجون على الأعراض المرضية فقط فى الإسعافات الأولية للمصابين (كما حدث فى حادث طوكيو فى الثلاث ساعات الأولى والتى كان فيها التشخيص غير صحيح).

جـ ـ توفير أجهزة تحليل محمولة يمكن نقلها إلى مكان الحدث يعتبر من الأهمية بمكان فى سرعة معرفة المادة المستخدمة وعمل الإسعافات الصحيحة للضحايا. وفى تطور مثير فى مجال الكشف عن المواد الخطرة، فقد تمكن فريق من الأطباء الهولنديين من فصل مادة السارين من عينات الدم للمصابين.

د ـ توفير الإمكانيات اللازمة لإزالة التلوث والوقاية سواء أجهزة أو أقنعة أو ملابس... إلخ فى موقع الحدث وفى مراكز استقبال المصابين حتى يمكن تجنب تلوث فريق العمل الذى يقوم بعملية الإنقاذ والحد من توسيع مساحة التلوث.

هـ ـ تحليل نتائج الهجوم الكيميائى وتوفير الطرق السريعة والسهلة لتوصيل المعلومات المهمة إلى الجهات المختصة إلى جانب توفير طرق التحكم وإصدار التعليمات كما أن وجود فريق إعلامى مدرب يسمح بالتغلب على مشكلة تدفق الاستفسارات والأسئلة على الجهات الطبية المختصة كما يجب سرعة توصيل المعلومة الصحيحة إلى الفريق الطبى المعالج والاتصال مباشرة بالخبراء والمتخصصين فى هذا المجال فى الجهات المركزية المتخصصة.

و ـ توفير فريق عمل طبى مدرب وعلى استعداد كامل للتعامل مع ضحايا أى هجوم كيميائى أو بيولوجى ومزود بالمعلومات والأجهزة والتسهيلات اللازمة

للتعامل مع مثل هذه الحالات وألا يقتصر فقط على المجال العسكرى بل يجب توافر مثل هذه الفرق فى القطاع المدنى أيضًا.

وفى النهاية يمكن القول بأنه لولا الاستعدادات التى توافرت بالسرعة اللازمة إلى جانب توافر نتائج التحليل الدقيقة فى ظرف ثلاث ساعات لكان عدد الضحايا أكثر بكثير ولتحول الأمر إلى كارثة كبرى هذا بالرغم من بعض الأخطاء التى وقع فيها منفذو العملية.

ثامنًا: الجهود الدولية والمعاهدات التى أبرمت لمنع وتحريم الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والحد من انتشارها

هناك العديد من الاتفاقيات والبروتوكولات الدولية التى تمنع إنتاج وتطوير الأسلحة البيولوجية والكيميائية والتى تم توقيعها بواسطة معظم دول العالم وكانت البداية الحقيقية فى عام ١٩٢٥ بما يسمى ببروتوكول جنيف بعنوان «منع استخدام الغازات الخانقة والسامة والطرق البكتريولوجية فى الحروب» وبدأت بتوقيع ٣٨ دولة وصلت حتى الآن إلى أكثر من ١٣٠ دولة ولم يشمل البروتوكول أى بند بتوقيع عقوبات على الدول التى تستخدم هذه الأسلحة كما لم يشمل العديد من الغازات الأخرى الضارة. وبالرغم من ذلك، ففى أثناء الحرب الباردة فقد تراكمت ترسانات من الأسلحة البيولوجية جنبًا إلى جنب مع الأسلحة الكيميائية.

وبعد الاستنكار العلنى للأسلحة البيولوجية عام ١٩٦٩ والمؤتمرات متعددة الأطراف التى تلتها لنزع السلاح فى جنيف ثم مؤتمر نزع السلاح، فقد تم إقرار فصل الاعتبارات المتعلقة بالأسلحة الكيميائية والبيولوجية حيث كان يتم التعامل معهم سويًا كما كان الحال فى بروتوكول جنيف ١٩٢٥ لمنع استخدامهما معًا. ويتناول التقرير الصادر فى ١٩٧٠ عن منظمة الصحة العالمية للأسلحة البيولوجية والكيميائية الناحية الفنية والسياسية ويخاطب الصحة العامة والهيئات الطبية والمهتمين بحالات الطوارئ الناجمة عن استخدام هذه الأسلحة وقد نتج عن ذلك فتح باب التوقيع على معاهدة الأسلحة البيولوجية والتو كسين

فى عام ١٩٧٢ ودخلت حيز التنفيذ بعدها بثلاث سنوات وعرفت بعدها بمعاهدة الأسلحة البيولوجية (BWC).

وفى الحقيقة فإن عام ١٩٧٠ يعتبر نقطة بداية حقيقية مهمة فى محاولة التشريع الدولى للتعامل مع مشكلة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية بعدها طرأت تغييرات جوهرية خلال الثلاثين عامًا التالية منذ نشر تقرير منظمة الصحة العالمية عام ١٩٧٠ الذى تضمن «الاعتبارات الصحية للأسلحة الكيميائية والبيولوجية». ومن التطورات الإيجابية فى هذا المجال هو تفعيل معاهدة الأسلحة البيولوجية وأسلحة التوكسين ومعاهدة الأسلحة الكيميائية إلى جانب بدء منظمة تحريم الأسلحة الكيمائية (OPCW) فى الإشراف على تدمير مخزون الأسلحة الكيميائية بما فى ذلك ترسانة الأسلحة الموجودة فى كل من روسيا والولايات المتحدة مع رصد الصناعات الكيميائية العالمية لتجنب سوء الاستخدام مستقبلاً، هذا إلى جانب الكثير من التطورات الإيجابية سواء الفنية منها أو السياسية. ونظرًا لزيادة التهديدات المستمرة وخطورة الأسلحة البيولوجية، فقد تم تكوين مجموعة عمل فى بداية ١٩٩٠ لمناقشة بروتوكول ملزم لتقوية وتفعيل معاهدة الأسلحة البيولوجية وقد تم تكوينها بواسطة الدول الأعضاء فى منظمة الصحة العالمية.

وكان من ثمرة تعاون منظمة الصحة العالمية والسكرتير العام للأمم المتحدة ومجموعة من المستشارين والخبراء من معهد باجواش (Pugwash) ومعهد ستوكهولم الدولى لبحوث السلام (SIPRI) أن صدر أول مسودة لتقرير عن تحريم الأسلحة البيولوجية والكيميائية فى يوليو ١٩٦٩. أما فى يناير ١٩٨٨، أصدر المدير العام للمنظمة تقرير بعنوان «التأثيرات الصحية للأسلحة الكيميائية» والذى يعتبر تحديث لما جاء بالتقرير الصادر عام ١٩٦٩. هذا وقد عقدت منظمة الصحة العالمية اجتماع لمجموعة عمل فى الفترة من ٧ - ٩ فبراير ١٩٨٩ لتجميع المعلومات المتاحة عن التأثيرات الصحية للمواد الكيميائية الحربية. أما تقرير منظمة الصحة العالمية فى ١٧ أغسطس٢٠٠١، فكان يخاطب الحكومات وصانعى السياسة والهيئات الصحية العامة وخاصة المهتمين بمعالجة نتائج المخاطر إلى جانب الخبراء والمستشارين الفنيين.

أما فيما يختص بالأسلحة البيولوجية والحاجة لاتخاذ الإجراءات المناسبة، فقد تم اتصال بين وحدة الكوارث بوزارة الخارجية السويسرية ومنظمة الصحة العالمية فى نهاية عام ١٩٩٠ مما نتج عنه تكوين فريق مدرب من الخبراء المتخصصين القادر على الانتقال سريعًا إلى موقع الأحداث.

هذا وقد تم تكثيف الجهود فى مؤتمر جنيف لنزع الأسلحة الكيميائية منذ عام ١٩٨٠ وتم تسليم مسودة تقرير كامل لاتفاقية نزع الأسلحة الكيميائية إلى الجمعية العامة للأمم المتحدة فى عام١٩٩٢، كما أن معاهدة تحريم الأسلحة الكيميائية (CWC) ظلت تعمل من خلال منظمة تحريم الأسلحة الكيميائية (OPCW) ومقرها لاهاى، وبعد ذلك تم فتح باب التوقيع على المعاهدة فى عام ١٩٩٣ وتم تفعيلها بعد أربع سنوات، هذا وقد رفضت بعض الدول التوقيع على المعاهدة كما أن الخطورة الحقيقية تكمن فى امتلاك بعض الجهات غير الحكومية لهذه الأسلحة.

هذا وقد أوصى اجتماع القمة لمجلس الأمن لأعضائه الخمسة عشر فى يناير ١٩٩٢ بأن «انتشار أسلحة الدمار الشامل يمثل تهديد للأمن والسلام فى العالم» وقد التزم الأعضاء جميعًا على العمل على منع انتشار التكنولوجيا الخاصة بأبحاث إنتاج هذه الأسلحة. وبالرغم من أن هناك بعض الشواهد التاريخية على حدوث كوارث ناجمة عن الإطلاق المتعمد للأسلحة الكيميائية والبيولوجية، إلا أنه المثبت أو المسجل منها تاريخيًا يعد قليل جدًا كما أن بعض الحالات غير المثبتة وغير الموثقة تاريخيًا معروفة وشائعة وخصوصًا الكوارث الناجمة عن تلويث الهواء ومصادر المياه عند انسحاب القوات المعادية.

وفى الإعداد لمعاهدة منع الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، فقد تناول النقاش المواد التى لها استخدام مزدوج (سلمى وحربى) فبعض المواد المستخدمة فى الصناعة يصعب تحريمها.وبالتالى يمكن استخدامها أو تطويرها كمادة أولية لإنتاج المواد الحربية (فمثلاً الفوسجين السام يستخدم سلميًا فى صناعة بعض أنواع البلاستيك وأيضًا عمل مزارع على نطاق واسع لكائنات دقيقة تتسبب فى أمراض معدية يمكن استخدامها سلميًا فى التطعيم ضد هذه الأمراض)، وبالتالى

فإن التحريم فى المعاهدة يمتد إلى جميع المواد البيولوجية والتوكسين والمواد الكيميائية ما لم يكن الهدف هو استخدامها فى الأغراض السلمية وأن يكون النوع والكمية المنتجة تتناسب وتتفق مع الغرض السلمى المستهدف وبناءً عليه فإن المعاهدة يجب أن تنص على تحريم المواد الكيميائية السامة وموادها الأولية فى الهجمات الحربية ومن هنا تكمن صعوبة التحكم فى مثل هذه الأسلحة والمواد المستخدمة لما لها من استخدام مزدوج وبالتالى يجب التركيز فى المعاهدة على سبل استخدام المادة المنتجة وبناء عليه، فقد تم وضع قائمة للمواد الكيميائية المدرجة تحت أكثر من١٤ عائلة أو مجموعة والتى قد يصل عددها أحيانًا إلى عشرات الآلاف والعديد منها قد يكون غير معروف أو لم يتم إنتاجه بعد (ومثال ذلك مجموعة الفوسفونات القلوية) والآخر قد تم تحضيره (ومثال ذلك العائلة التى ينتمى إليها غاز الأعصاب السارين).

١ ـ معاهدات تحريم الأسلحة الكيميائية والبيولوجية الحربية:

١ ـ ١ ـ السياق التشريعى:

تعتبر القوانين المحلية و الدولية حجر الزاوية و نقطة البدء فى منظومة الوقاية ضد أى إطلاق متعمد لمواد كيميائية أو بيولوجية ضارة كما تساعد على الحد من النتائج المترتبة على مثل هذا الهجوم إذا وقع. وإن كانت البداية قد تحققت بوضع بروتوكول جنيف لعام ١٩٢٥، إلا أن اتفاقية الأسلحة الكيميائية والأسلحة البيولوجية تأتى فى المقدمة لتجسيد التعاون الدولى لمنع استخدام هذه الأسلحة إلى جانب ضرورة التعاون والمساعدة الدولية فى حالة أى انتهاك لهذه الاتفاقيات.

١ ـ ٢ ـ بروتوكول جنيف لعام١٩٢٥:

لقد ساد بروتوكول جنيف لعدة عقود و يعتبر المعاهدة الرئيسية الأولى فى

مجال استخدام الأسلحة الكيميائية و البيولوجية على المستوى الدولى وإن كان قد سبقته عدة محاولات ليست على نفس المستوى من الأهمية مثل إعلان بروكسل فى عام ١٨٧٤ الذى يحرم استخدام الأسلحة السامة أو المسممة بين الحلفاء ثم مؤتمر لاهاى للسلام فى عام١٨٩٩ الذى تبنى ضرورة الامتناع عن استخدام أى قذائف تسبب الاختناق أو تحتوى على غازات ضارة مع تبنى معاهدة بروكسل و التى تم تأييدها فى مؤتمر لاهاى السادس عام ١٩٠٧. وبعد الحرب العالمية الأولى وفى ٦ فبراير عام١٩٢٢، تم انعقاد مؤتمر واشنطن للتسليح وأسفر عن معاهدة منع استخدام الغازات الخانقة والسامة ووقع عليها كل من الولايات المتحدة وبريطانيا واليابان وفرنسا وإيطاليا وقد اعترضت فرنسا على بعض بنود المعاهدة مما تسبب فى تعطيلها ولكن بعد استخدام الأسلحة الكيميائية مثل غاز الكلور وغاز الخردل على نطاق واسع فى الحرب العالمية الأولى، فقد اتفق المجتمع الدولى على تعزيز التشريعات القائمة وتطويرها فيما يتعلق بالأسلحة الكيميائية حتى يمكن تجنب حدوثها فى المستقبل وهذا ما دفع الدول الأعضاء فى عصبة الأمم لتوقيع بروتوكول لتحريم استخدام المواد الخانقة والسامة والغازات الأخرى والمواد البكتريولوجية الحربية فى الحروب وذلك فى ١٧ يونيو عام١٩٢٥ أثناء المؤتمر الخاص بالتجارة الدولية للأسلحة والذخيرة واستخدامها فى الحروب وهو ما يعرف ببروتوكول جنيف لعام ١٩٢٥ والذى دخل حيز التنفيذ فى عام ١٩٢٨ ـ ١٩٢٩ووصل عدد الموقعين عليه إلى أكثر من١٣٠ دولة أعضاء فى الأمم المتحدة وقد أصبح هذا البروتوكول جزء من القانون الدولى وملزم لجميع الدول علمًا بأنه ينص على عدم استخدام الغازات والمواد والسوائل الخانقة والسامة والمواد البكتريولوجية فى الحروب ولكن لم ينص على عدم امتلاكها إلى جانب أن بعض الدول احتفظت بحقها فى استخدام هذه الأسلحة للرد والانتقام من الدول التى تقوم بالهجوم عليها بمثل هذه الأسلحة أو تستخدمها ضد الدول التى لم توقع على البروتوكول مما يوضح الحاجة الملحة لاتفاقية شاملة لتحريم مثل هذه الأسلحة.

١ ـ ٣ ـ معاهده تحريم الأسلحة البيولوجية (BWC)

Biological Weapons Convention

بعد إعلان الولايات المتحدة تخليها عن الأسلحة البيولوجية والتوكسين فى الفترة من عام ١٩٦٩ ـ ١٩٧٠ (والتى لم تكن قد وقعت على بروتوكول جنيف)، تشجع المجتمع الدولى لإبرام معاهدة لتحريم تطوير وإنتاج وتخزين الأسلحة البكتريولوجية والتوكسين مع تدمير المخزون منها فى ظرف تسعة أشهر من توقيع الاتفاقية التى فتح باب التوقيع عليها فى١٠ إبريل من عام ١٩٧٢ و دخلت حيز التنفيذ فى٢٦ مارس١٩٧٥. وصل عدد المشاركين فى هذه المعاهدة فى يونيو سنة ٢٠٠١ إلى ١٤٢ دولة بما فيهم الأعضاء الخمسة الدائمين فى مجلس الأمن ومن الملاحظ أن المعاهدة لم تحدد فقط الأسلحة البيولوجية و المواد البيولوجية الحربية ولكنها جاءت فى صورة أشمل وامتدت لتشمل المواد الميكروبية والبيولوجية ومواد التوكسين السامة أيًا كان مصدرها أو طريقة إنتاجها وشملت أيضًا النوعية والكمية لهذه المواد التى يمكن استخدامها للأغراض السلمية والوقائية والمناعية إلى جانب حصر الأسلحة والمعدات ووسائل الإطلاق والمواد التى تستخدم لأغراض عدائية أو فى الصراعات المسلحة. هذا و قد صيغت الاتفاقية بحيث لا تعوق الاستخدامات السلمية لتلك المواد والتى تنتج للأغراض الطبية الحيوية سواء كانت مواد ميكروبية أو بيولوجية أو مواد التوكسين كما أن الاتفاقية لم تغفل المواد غير المعروفة والتى لم تكتشف بعد ولم يتم التوصل إليها عن طريق الأبحاث وقد يكون لها استخدامات حربية ضارة. وصياغة المعاهدة بطريقة شاملة يجعلها لا تقتصر على المواد الضارة التى تسبب الأمراض للإنسان بل تمتد أيضًا لتشمل تلك التى تتسبب فى أضرار أو أمراض للحيوان والنبات كما أنها لم تقتصر على مادة التوكسين فقط بل شملت جميع المواد السامة والضارة التى تنتج من الكائنات الحية والعمليات الحيوية الميكروبية.

تسمح المعاهدة أيضًا بتبادل المعلومات العلمية والتكنولوجية البيولوجية والبكتريولوجية ومواد التوكسين للاستفادة منها فى الأغراض السلمية وتشمل هذه المعلومات كل ما عرف عن تلك المواد منذ يناير عام ١٩٤٦ وقد قامت بالفعل

بعض الدول بتنفيذ المعاهدة مثل كندا وفرنسا وروسيا وإنجلترا والولايات المتحدة.

تنص المعاهدة على أن جميع الدول الأعضاء الموقعين على الاتفاقية ملزمين باتخاذ الإجراءات الضرورية لتطبيق بنود المعاهدة داخل حدود الدولة أو أى أراضى تتبع لها وعدم استيراد أو توريد مواد التوكسين السامة لأى جهة أخرى إلا فى ظل التشريعات اللازمة لذلك.

١ ـ ٤ ـ معاهدة تحريم الأسلحة الكيميائية (CWC)

Chemical Weapons Convention

تم فتح باب التوقيع على معاهدة تحريم حيازة وتطوير وإنتاج وتخزين واستخدام ونقل الأسلحة الكيميائية وتدميرها فى١٢ يناير سنة ١٩٩٣ ودخلت حيز التنفيذ الفعلى فى ٢٩ إبريل سنة ١٩٩٧ و فى يناير سنة٢٠٠١ وصل عدد الدول الموقعة على المعاهدة إلى ١٤٣ تشمل الخمسة دول الدائمة العضوية فى مجلس الأمن، هذا وقد أنشأت المعاهدة النظم اللازمة لضمان تطبيق الالتزامات التى تجددها المعاهدة عن طريق تكوين منظمه دولية (OPCW) لهذا الغرض كما تحرم المعاهدة على الدول الموقعة عليها تشجيع أو مساعدة أى شخص أو هيئة على الاشتراك فى النشاطات غير الشرعية كما أن المعاهدة قد صيغت - كما هو الحال فى معاهدة تحريم الأسلحة البيولوجية - بحيث تضع ضوابط إنتاج المواد الكيميائية التى لها استخدامات مزدوجة وعدم إعاقة التطور التكنولوجى والاقتصادى فى هذا المجال .

وتؤكد المعاهدة على إلزام الدول الموقعة عليها بتدمير المخزون من الأسلحة المدمرة و المواد الكيميائية الحربية وإلغاء التسهيلات المتعلقة بإنتاجها سواء داخل حدود الدولة أو التى تقع تحت سلطتها وذلك خلال عشرة أو خمسة عشر عام من تاريخ توقيع الدولة على الاتفاقية بشرط عدم الإضرار بالإنسان والبيئة المحيطة به.

تتولى السكرتارية الفنية للمنظمة الدولية التحقق من تطبيق معاهدة الأسلحة الكيميائية (OPCW)، ولكى تفى الدول الأعضاء بالتزاماتها تجاه تطبيق المعاهدة يجب عليها استيفاء النقاط التالية:

- تقديم الإعلانات المطلوبة والاتصال مع المنظمة الدولية للتحقق من تطبيق المعاهدة (OPCW).

- التعاون مع الدول الأخرى الموقعة على الاتفاقية وتسهيل عمل المنظمة الدولية والاستجابة لمساعدتها.

- التحفظ على المعلومات السرية فى هذا المجال ومسح ومراجعة مدى التزام السلطات المحلية ببنود المعاهدة.

- التعاون للحد من استخدام المواد الكيميائية المحظورة بموجب المعاهدة.

- تبادل المعلومات الفنية والعلمية والمواد الكيميائية والأجهزة اللازمة لتصنيع واستخدام المواد الكيميائية السلمية غير المحظورة بالمعاهدة.

- وضع التشريعات اللازمة لتطبيق بنود المعاهدة التى تعتبر المفتاح لمصداقية الدولة فى الالتزام بتطبيق المعاهدة.

وفى النهاية يجب الإشارة إلى أهمية التركيز ليس فقط على تحريم هذه الأسلحة المميتة سواء كيميائية أو بيولوجية بل أيضًا الاهتمام بمحاولة تجنبها والوقاية من أضرارها قبل حدوثها.

تنص الاتفاقية على ألا تقوم أية دولة من الدول الموقعة عليها بتطوير أو إنتاج أو تخزين أو الاحتفاظ بما يلى:

- الكيماويات السامة والمواد الأولية اللازمة لتحضيرها إلا إذا كان الغرض لا يقصد به أحد الاستخدامات المحرمة بموجب هذه الاتفاقية وطالما أن الكمية والنوعية لا تتعارض مع الاستخدامات السلمية.

- كل الأجهزة الحربية المصممة خصيصًا لإطلاق هذه الكيماويات السامة التى تتسبب فى الضرر أو الوفاة.

ـ كل القطع الحربية المصنعة التى تدخل فى إنتاج مثل هذه الأجهزة الحربية.

والمقصود بالكيماويات السامة هى أى مواد كيميائية قد تتسبب من خلال تأثيرها الكيميائى فى الوفاة أو الإعاقة المؤقتة أو الإضرار بالإنسان أو الحيوان أو النبات.

والمقصود بالأغراض غير المحرمة فى إطار هذه الاتفاقية هى:

ـ الأغراض السلمية الصناعية والزراعية والطبية والبحثية والصيدلانية (تصنيع الدواء).

ـ الأغراض الوقائية من المواد الكيميائية أو الأسلحة الكيميائية السامة.

ـ الأغراض العسكرية التى لا تعتمد على استخدام الخواص السامة لهذه المواد كأسلحة كيميائية مباشرة.

٢ ـ الجهات الدولية لطلب المساعدة:

يقدم المجتمع الدولى الدعم لحكومات الدول التى تتعرض لأى هجوم كيميائى أو بيولوجى من خلال عدة منظمات دولية فى صورة مساعدات طبية و تكنولوجية لتفادى إمكانية حدوث خسائر جسيمة جماعية للشعوب التى تتعرض لمثل هذا الهجوم سواء حربى أو إرهابى كما تقدم الوقاية العملية ضد الأسلحة بأن تقدم لهذه الدول المعدات اللازمة للوقاية إلى جانب المعلومات العلمية والفنية وتفعيل القانون الدولى ضد المعتدى.

وفيما يلى بعض الأمثلة لهذه المنظمات:

٢ ـ ١ ـ الأمم المتحدة (UN)

United Nations

المنظمة الرئيسية لتقديم الدعم السياسى

٢ - ٢ - منظمة تحريم الأسلحة الكيميائية (OPCW)

Organization for Prohibition of Chemical Weapons

تعمل على تقديم المساعدات الفنية والعملية للوقاية ضد الأسلحة الكيميائية لأعضاء المنظمة.

٢ - ٣ - منظمة الصحة العالمية (WHO)

World Health Organization

تقدم المساعدات ذات الطبيعة الطبية.

٢ - ٤ - منظمة الزراعة والأغذية (FAO)

Food and Agricultural Organization

منظمة تابعة للأمم المتحدة و تقدم المساعدات فى حالة أى هجوم على النباتات والمزروعات.

٢ - ٥ - المكتب الدولى للثروة الحيوانية (OIE)

Office International des Epizooties

يقدم المساعدات بالتعاون مع منظمة الزراعة والتغذية فى حالة أى هجوم على الثروة الحيوانية.

٢ - ٦ - مكتب الأمم المتحدة للتنسيق والشئون الإنسانية:

United Nation Office for Coordination of Humanitarian Affairs

يقدم المساعدة فى حالة عدم كفاية المصادر المحلية للتعامل مع المتطلبات الإنسانية.

المراجع

هذه المراجع تم الاستعانة بالبعض منها والبعض الآخر تم تجميعه ليستفيد منه الباحث الذى يريد التعمق فى أحد الموضوعات الموجودة فى الكتاب والتى تمثل جزء بسيط من البحوث المنشورة فى هذا المجال وتعكس اهتمامات الدول المختلفة ومراكز البحوث بهذا الموضوع ومدى خطورته وأهميته.

Amy ،E.S. ،The V.S. Chemical Weapons Destruction Program; Views ،Analysis and Recommendations ،Washington DC ،The Henry L. Stimson Centre ،p. 96 ،99 (1994).

Anthony ،C. ،Weapons of Mass Destruction in the Middle East، Regional Trends ،N. Forces ،War Fighting Capabilities ،Delivery Options and Weapons Effects ،October 4 (1999).

http://www.csis.org/mideast/reports/WMDinMETrends.pdf

Anthony ،C. ،Stability and Instability in the Middle East ،Volume III ،Washington Centre for Strategic and International Studies.

http://www.csis.org/mideast/stable/3h.html

Anthony ،C. ،Weapons of Mass Destruction in Iran ،Delivery Systems ،Chemical/Biological and Nuclear Programs ،Centre for

Strategic and International Studies ،April 28 (1998).

http://www.csis.org/mideast/reports/WMDinIran.html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA) ،Annual Report to Congress ،Washington DC ،USA ،p. 97 (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/com. html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA) ،Adherence to its Compliance with Arms Control Agreements ،Annual Report to Congress ،Washington DC ،USA (1998).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/com.html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA) ،Adherence to its Compliance with Arms Control Agreements ،Annual Report to Congress ،Washington DC ،USA (1995).

http://dosfan.lib.uic.edu/acda/reports/complian.html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA) ،Adherence to its Compliance with Arms Control Agreements ،Annual Report to Congress ،Washington DC ،USA (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/comp.html

Aronson ،S.M. ،An old diagnostic test for plague ،Med. Health، Rhode Island ،79 ،349-350 (1996).

Baxby ،D. ،Poxviruses ،In: Human Virology ،Belshe ،R.B. (ed.)، Textbook of Littleton ،MA ،PSG Publishing Co. ،929-948 (1984).

Baxby ،D. ،Bennett ،M. ،Getty ،B. ،Human cowpox ،Review of 54 cases ،Br. J. Dermatol. ،131 ،598-607 (1994).

Biotechnology and Genetic Engineering ،Implications for the Development of New Warfare Agents ،USA ،Department of Defence (1996).

Biotechnology ،weapons and humanity ،British Medical Association ،Harwood Academic Publishers (1999).

Block ،S.M. ،The growing threat of biological weapons ،American Scientist ،89 (1) ،(2001).

Burck ،G.M. and Flowerree ،C.C. ،International handbook on chemical weapons proliferation ،New York ،Greenwood Press ،p. 168-171 (1991).

Carus ،W.S. ،The Rajneesh ،In: Toxic terror ،Assessing terrorist use of chemical and biological weapons ،Tucker ،J.B. (ed.) ،(1984)، Cambridge ،MA ،MIT Press ،115-137 (2000).

Chemical and Biological Warfare ،The Military Balance (1988-1989) ،London ،UK ،IISS ،p. 244 (1988).

Chemical Warfare in Bosnia ،Human Rights Watch Report ،Vol. 10 ،No. 9 (D) ،November (1998).

Christopher ،G.W. ،Cieslak ،T.J. ،Pavlin ،J.A. and Eitzen ،E.M. Jr.، Biological Warfare ،Historical Perspective ،J. Am. Med. Assoc. ،278، 412-417 (1997).

Dany ،S. ،Chemical and Bioiogical Weapons in Egypt ،The Non-proliferation Review ،5 (SI) ،(1998).

Donald ،A. ،In: Biological and toxin weapons ،Canadian biological and toxin warfare research ،Development and planning.

Donald ،J.D. ،Safety measures for use in outbreaks of communicable disease ،World Health Organization ،Geneva (1986).

Edward ،M.S. ،Chemical and Biological Weapons ،A Study of Proliferation ،St. Martin Press ،NY ،p. 11 ،162 (1994).

Eitzen ،E.M. ،Use of biological weapons ،In: Medical aspects of chemical and biological warfare ،Sidell ،F.R. ،Takafuji ،E.T. and Franz ،D.R. (eds.) ،Office of the Surgeon General ،Department of the Army ،USA ،437-450 (1997).

Emad ،A. and Rezaian ،G.R. ،The diversity of the effects of sulphur mustard gas inhalation on the respiratory system ،10 years after a single heavy exposure ،Chest ،112 ،734-738 (1997).

Erhard ،G. and John ،E. (eds.) ،The Problem of Chemical and Biological Warfare ،Stockholm International Peace Research Institute، The Rise of CB Weapons ،New York ،Humanities Press ،Volume 1-6 ، 11 (1971-1975).

Erhard ،G. ،Biological warfare activities in Germany (1923-1945)، In: Biological and Toxin Weapons : Research Development and Use from the Middle Ages to 1945.

Farrar ،W.E. ،Anthrax: from Mesopotamia to molecular biology، Pharos ،58 ،35-38 (1995).

Feldmann ،H. and Klenk ،H. ،Marburg and ebola viruses ،Etiologic agent of plague ،Clin. Microbiol. Rev. ،10 ،35-66 (1997).

Friedlander ،A.M. ،Welkos ،S.L. ،Pitt ،M.L. ،Ezzell ،J.W.، Worsham ،P.L. ،Rose ،K.J. et al. ،Post-exposure prophylaxis against experimental inhalation anthrax ،J. Infect. Dis. ،167 ،1239-1242 (1993).

Fulco ،C.E. ،Liverman ،C.T. and Sox ،H.C. (eds.) ،Gulf war and health ،depleted uranium ،sarin and pyridostigmine bromide vaccines، Washington DC ،National Academy Press ،Vol. I. (2000).

Gradon ،B.C. and Graham ،P. ،British biological warfare and biological defence (1925) ،In: Biological and Toxin Weapons: Research Development and Use from the Middle Ages to 1945.

Guillemin ،J. ،Anthrax ،The investigation of a deadly outbreak، University of California ،California ،USA (1999).

Hart ،C.A. and Bennett ،M.H. ،An increasing problem ،Ann. Trop. Med. Parasitol. ،88 ،347-358 (1994).

Highet ،A.S. ،Hay ،R.J. and Roberts ،S. ،Bacterial infections ،In: Textbook of dermatology ،Champion ،R.H. ،Burton ،J.L. and Ebling، F.J.G. (eds.) ،Oxford Blackwell Scientific ،5th ed. ،953-1032 (1992).

Hirota ،K. and Wake ،A. ،Pathology of Pestis minor ،Contrib. Microbiol. Immunol ،13 ،267-272 (1995).

Hjelle ،B. ،Jenison ،S.A. ،Goade ،D.E. ،Green ،W.B. ،Feddersen، R.M. and Scott ،A.A. ،Hantaviruses : Clinical ،microbiologic ،and epidemiologic aspects ،Crit. Rev. Clin. Lab. Sci. ،32 ،469-508 (1995).

Hongmei ،D. and O'Meara ،E. ،Social and Environmental Aspects of Abandoned Chemical Weapons in China ،Non-proliferation Review ،4 ،p. 101-108 (1997).

Hogendoorn ،E.J. ،A Chemical Weapons Atlas ،The Bulletin of the Atomic Scientists ،September/October ،p. 38 (1997).

Huxsoll ،D.L. ،Narrowing the zone of uncertainty between research and development in biological warfare defence ،Ann. NY Acad. Sci.، 666 ،177-190 (1992).

Ivarsson ،U. ،Nilsson ،H. and Santesson ،J. (eds.) ،A FOA briefing book on chemical weapons : Threat ،effects and protection ،National Defence Research Establishment (1992).

Ivins ،B. ،Fellows ،P. ،Pitt ،L. ،Estep ،J. ،Farchaus ،J. ،Friedlander، A. et al. ،Experimental anthrax vaccines : Efficacy of adjuvant combined with protective antigen against an aerosol Bacillus anthracis spore challenge in guinea pigs vaccine ،13 ،17791784 (1995).

Jacobs ،R.F. ،Tularemia ،Adv. Pediatr. Infect. Dis. ،12 ،55-69 (1996).

Jenni ،R. ،Acrimonious Opening for BWC Review Conference، BWC Review Conference Bulletin ،Acronym Institute ،November 19 (2001).

http://http://www.acronym.org.uk/bwc/revcon1.html

John ،T.J. ،Emerging and re-emerging bacterial pathogens in India، Indian J. Med. Res. ،103 ،4-18 (1996).

Joseph ،S.B. Jr. ،The Deterrence Series ،Case Study 5 ، North Korea ،Alexandria ،Chemical and Biological Arms Control Institute (1998).

Katz ،A.M. ،Nasal anthrax in Boston ،Pharos ،58 ،48-49 (1995).

Lacy ،M.D. and Smego ،R.A. ،Viral hemorrhagic fevers ،Adv. Pediatr. Infec. Dis. ،12 ،21-53 (1996).

Lakshmi ،N. and Kumar ،A.G. ،An epidemic of human anthrax study ،Indian J. Pathol. Microbiol. ،35 ،1-4 (1992).

Langley ،R. and Campbell ،R. ،Tularemia in North Carolina (1965 -1990) ،N. Carolina Med. J. ،56 ،314-317 (1995).

Leonard ،S. ،Nuclear Proliferation ،Non-Conventional Weapons Proliferation in the Middle East ،Eftaim ،K. ،Martin ،S.N. and Philip، S. (eds.) ،Clarendon Press ،Oxford (1993).

Lohs ،K. ،Delayed toxic effects of chemical warfare agents. Stockholm International Peace Research Institute Monograph، Stockholm and New York ،Almqvist and Wiksell International (1975).

London ،Royal Society ،Measures for controlling the threat from biological weapons ،The Royal Society Document 4/00 (2000).

Mark ،W. ،Biological sabotage in World War I ،In: Biological and Toxin Weapons : Research Development and Use from the Middle Ages to 1945 ،Erhard ،G. and John ،E. (eds.) ،New York and Stockholm International Peace Research Institute (1999).

Marwick ،C. ،Floods carry potential for toxic mould disease.

J. Am. Med. Assoc. ،277 ،1342 (1997).

McGovem ،T.W. and Friedlander ،A. ،Plague ،In: Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare ،Sidell ،F.R. ،Takafuji ،E.T. and Franz ،D.R. (eds.) ،Falls Church ،VA ،Office of the Surgeon General، United States Army (1997).

Meselson ،M. et al. ،The Severdlovsk anthrax outbreak of 1979، Science ،266 ،1210 (1994).

Milton ،L. ،Biological Weapons in the Twentieth Century ،Review and Analysis (2001).

http://www.fas.org/bwc/papers/bw20th.html

National Research Council ،Possible long-term health effects of short-term exposure to chemical agents ،Commission on Life Sciences ،Board on Toxicology and Environmental Health Hazards، Committee on Toxicology ،Washington DC ،National Academy Press (1982-1985).

National Security Archive ،National Security Decision Memoranda 35 and 44 ،The September 11th ،Source Books: National Security Archive Online Readers on Terrorism ،Intelligence and the War، Volume 111 ،BIOWAR ،The Nixon Administration's Decision to End USA Biological Warfare Programs ،July 6 (1970).

http://www.gwu.edu/lVnsarchiv/NSAEBB/NSAEBB58/RNCBW2 2.pdf

Neff ،L.M. ،Vaccine of cowpox virus ،In: Principles and practice of infectious diseases ،Mandel ،G.L. ،Bennett ،J.E. and Dolin ،R. (eds.)، 4th ed. ،Churchill Livingston ،New York (1995).

Neal ،G.E. ،Genetic implications in the metabolism and toxicity of mycotoxins ،Toxicol. Lett. ،82/83 ،861-867 (1995).

Norlander ،L. et al. ،(eds.) ،A FOA briefing book on biological weapons ،National Defence Research Establishment (1995).

Okumura ،T. et al. ،Tokyo subway sarin attack ،Disaster management ،Part 1: Community emergency response ،Academic Emergency Medicine ،5 ،613-617 (1998) ،Part 2: Hospital response، Academic Emergency Medicine ،5 ،618-624 (1998) and Part 3: National and international responses ،Academic Emergency Medicine، 5 ،625-628 (1998).

Organization for the prohibition of chemical weapons ،Signatory states to the chemical weapons convention ،Survey of national implementing legislation ،Document S/85/98 ،17 November (1998) and Document EC-M-XII/2 C-VI/CRP. 1 ،4 May (2001).

Cooperation and legal assistance for the effective implementation of international agreements ،International symposium ،The Hague ،7-9 February (2001).

http://www.opcw.nl/memsta/namelist.html

Peters ،W. and Gilles ،H.M. ،Atlas of Tropical Medicine and Parasitology ،4th ed. ،Barcelona ،Mosby-Wolfe (1995).

Polhuijs ،M. ،Langenberg ،J.P. and Benschop ،H.P. ،New method for retrospective detection of exposure to organo-phosphorus anticholine esterases ،Application to alleged sarin victims of Japanese terrorists ،Toxicology and Applied Pharmacology ،146 ،156-161 (1997).

Russian Federation Foreign Intelligence Service ،A New Challenge after the Cold War ،Proliferation of Weapons of Mass Destruction (1993).

Sanford ،J.P. ،Pseudomonas species ،(including melioidosis and glanders). In: Principles and practice of infectious diseases ،Mandell، G.L. ،Bennett ،J.E. and Dolin ،R. (eds.) ،4th ed. ،Churchill Livingston، New York (1997).

Senate Armed Services Committee ،FY 1975 Authorization Hearing ،Part 5 ،March 7 (1974).

Sheldon ،H. ،The Japanese biological warfare programme ،An overview in Biological Weapons.

Simon ،J.D. ،Biological terrorism ،Preparing to meet the threat ،

J. Am. Med. Assoc. ،278 ،428-430 (1997).

Smithson ،A.E. ،Re-thinking the Lessons of Tokyo ،In: The chemical and biological terrorism threat and the US response ،Ataxia، Smithson ،A.E. and Levy ،L.A. (eds.) ،Washington DC ،The Henry L. Stimson Centre ،Report No. 35 ،71-111 (2000).

Speed ،B.R. ،Gerrard ،M.P. ،Kennett ،M.L. ،Catton ،M.G. and Harvey ،B.M. ،Viral haemorrhagic fevers ،Current status ،Future

threats ،Med. J. Australia ،164 ،79-83 (1996).

Stephen ،B. and Helen ،P. ،The Rollback of South Africa's Biological Warfare Program ،INSS Occasional Paper 37 ،USAF Institute for National Security Studies ،February ،(2001).

http://www.usafa.af.mil/inss/ocp37.html

Stephen ،E. and Edward ،H. ،The United States and Biological Warfare ،Secrets of the early cold war and Korea ،Bloomington، Indiana University Press (1998).

Steffcn ،R. et al. ،Preparation for emergency relief after biological warfare ،Journal of Infection ،34 (2) ،127-132 (1997).

Stern ،P.S. ،Mycotoxins ،General view ،chemistry and structure، Toxicol. Lett. ،82/83 ،843-851 (1995).

Titball ،R.W. ،Turnbull ،P.C.B. and Hutson ،R.A. ،The monitoring and detection of Bacillus anthracis in the environment ،J. Appl. Bacterial Symp. ،70 ،98-188 (1991).

Torok ،T.J. et al. ،A large community outbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars ،Journal of the American Medical Association ،278 (5) ،389-395 (1997).

United Nations ،United Nations Special Commission (UNSCOM)، Latest Six-Monthly Report ،16 (1998).

http://www.un.org/Depts/unscom/sres98-332.html

United Nations ،United Nations Special Commission (UNSCOM)، 4th Report under Resolution 1051 ،June 10 ،(1997).

http://www.un.org/Depts/unscom/sres97-774.html

UNSCOM 5/21/93 ،(Online) "UNSCOM Activities" ،SIPRI Yearbook ،Oxford and New York ،Oxford University Press، Stockholm International Peace Research Institute (1994).

http://www.un.org/Depts/unscomls25977.html

U.S. Arms Control and Disarmament Agency ،Adherence to and

Compliance with Control Agreements ،Annual Report to Congress، Washington DC (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/comp97

U.S. Central Intelligence Agency ،Unclassified Report to Congress on the Acquisition of Technology to Weapons of Mass Destruction and Advanced Conventional Munitions ،January ،Washington DC (2001).

http://www.cia.gov/cia/publications/bian.html

U.S. Department of Defence ،Proliferation: Threat and Response (2001).

http://www.defenselink.mil/pubs/ptr20010110.pdf

U.S. Department of Defence ،Proliferation: Threat and Response (1997).

http://www.defenselink.mil/pubs/prolif97 Iso asia.html#india

U.S. Department of Health and Human Services ،Public Health Service ،Centres for Disease Control and Prevention ،National Institutes of Health ،Bio-safety in microbiological and bio-medical laboratories ،HHS Publication No. CDC 93-8395 Anonymous ،3rd ed (1993).

U.S. State Department ،Adherence to and Compliance with Arms Control Agency ،Annual Report to Congress (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/com

Victor ،A.U. ،The Challenge of Chemical Weapons ،American Perspective ،New York ،St. Martin's Press (1991).

World Health Assembly ،22nd World Health Assembly ،resolution WHA22 ،58 ،25 July 1969 ،54th World Health Assembly ،resolution WHA54/9 ،2 April (2001).

World Health Organization ،Community emergency preparedness: A manual for managers and policy makers ، Geneva (1999).

World Health Organization Executive Board ،Report EB81/27 ،10 November (1987).

World Health Organization ،Health aspects of chemical and biological weapons ،Report of a WHO group of consultants ،Geneva (1970).

World Health Organization ،Report of a working group meeting on information concerning health effects of chemical weapons ،7-9 February ،Geneva (1989).

United Nations ،Chemical and biological weapons and the effects of their possible use ،Report ،of the secretary general ،New York (1969).

UN Security Council ،Document: SC.3/7/Rev. 1 ،8 September (1947) ،S / 23500 ،31 January (1992).

US Institute of Medicine ،Veterans and agent-orange ،Health effects of herbicides used in Vietnam ،National Academy Press ،Washington DC (1994).

فهرس

منافذ البيع

الخاصة بالهيئة المصرية العامة للكتاب

المكتبة		العنوان		الهاتف
مكتبة المعرض الدائم	:	١١٩٤ كورنيش النيل – رملة بولاق – مبنى هيئة الكتاب– القاهرة	ت:	٢٥٧٧٥٣٦٧
مكتبة مركز الكتاب الدولى	:	٣٠ ش ٢٦ يوليو – القاهرة	ت:	٢٥٧٨٧٥٤٨
مكتبة ٢٦ يوليو	:	١٩ ش ٢٦ يوليو–القاهرة	ت:	٢٥٧٨٧٥٤٨
مكتبة شريف	:	٣٦ ش شريف – القاهرة	ت:	٢٣٩٣٩٦١٢
مكتبة عرابى	:	٥ ميدان عرابى – التوفيقية – القاهرة	ت:	٢٥٧٤٠٠٧٥
مكتبة الحسين	:	مدخل ٢ الباب الأخضر – الحسين – القاهرة	ت:	٢٥٩١٣٤٤٧
مكتبة ساقية عبد المنعم الصاوى	:	الزمالك – نهاية ش ٢٦ يوليو من أبو الفدا– القاهرة	ت:	٢٧٣٦٨٨٨١
مكتبة المبتديان	:	١٣ ش المبتديان– السيدة زينب– القاهرة		

المكتبة	العنوان	التليفون
مكتبة ١٥ مايو	: مدينة ١٥ مايو – حلوان – خلف الجهاز– القاهرة	ت: ٢٥٥٠٦٨٨٨
مكتبة الجيزة	: ١ش مراد – ميدان الجيزة – الجيزة	ت: ٣٥٧٢١٣١١
مكتبة جامعة القاهرة	: بجوار كلية الإعلام – بالحرم الجامعى– الجيزة	
مكتبة رادوبيس	: ش الهرم– محطة المساحة– الجيزة	
مكتبة أكاديمية الفنون	: ش جمال الدين الأفغانى من شارع الهرم مبنى أكاديمية الفنون– الجيزة	ت: ٣٥٨٥٠٢٩١
مكتبة الإسكندرية	: ٤٩ ش سعد زغلول – الإسكندرية	ت: ٠٣/ ٤٨٦٢٩٢٥
مكتبة الإسماعيلية	: التمليك– المرحلة الخامسة – عمارة ٦ مدخل (أ)– الإسماعيلية	ت: ٠٦٤/٣٢١٤٠٨٧
مكتبة جامعة قناة السويس	: مبنى الملحق الإدارى – بكلية الزراعة – الجامعة الجديدة– الإسماعيلية	ت: ٠٦٤/٣٣٨٢٠٧٨
مكتبة بور فؤاد	: بجوار مدخل الجامعة– ناصية ش ١١، ١٤– بورسعيد	
مكتبة أسوان	: السوق السياحى – أسوان	ت: ٠٩٧/٢٣٠٢٩٣٠

مكتبة أسيوط	: ٦٠ ش الجمهورية- أسيوط	ت:	٠٨٨/٢٣٢٢٠٣٢
مكتبة المنيا	: ١٦ ش خصيب – المنيا	ت:	٠٨٦/٢٣٦٤٤٥٤
مكتبة المنيا (فرع الجامعة)	: مبنى كلية الآداب – جامعة المنيا- المنيا	ت:	٠٨٦/٢٣٦٤٦٥٦
مكتبة طنطا	: ميدان الساعة- عمارة سينما أمير- طنطا	ت:	٠٤٠/٣٣٣٢٥٩٤
مكتبة المحلة الكبرى	: ميدان المحطة – المحلة الكبرى		
مكتبة دمنهور	: ش عبد السلام الشاذلى- دمنهور		
مكتبة المنصورة	: ٥ ش الثورة – المنصورة	ت:	٠٥٠/٢٢٤٦٧١٩
مكتبة منوف	: مبنى كلية الهندسة الالكترونية "جامعة منوف"	ت:	٠٤٨/٣٦٦١٣٣٤

مكتبات

البيع بالدول العربية

• لبنان

مكتبة الهيئة المصرية العامة للكتاب – بيـروت – هـاتف : ٩٦١/١/٧٠٢١٣٣– ١٠ شارع صيدنايا المصيطبة– بناية الدوحة – ص.ب : ٩١١٣ – ١١ بيروت – لبنان .

• سوريا

دار المدى للثقافة والنشر والتوزيع – سوريا – دمشق – (ض.ب: ٧٣٦٦) – شارع كرجيه حداد – المتفرع من شارع ٢٩ أيار – الجمهورية العربية السورية

• تونس

المكتبة الحديثة – ٤ شارع الطاهر صفر – ٤٠٠٠ سوسة – الجمهورية التونسية .

• المملكة العربية السعودية

* مؤسسة العبيكان – الرياض (ص. ب: ٦٢٨٠٧) رمز ١١٥٩٥ – تقـاطع طريـق الملك فهد مع طريق العروبة – هاتف : ٤٦٥٤٤٢٤ – ٤١٦٠٠١٨ – المملكة العربية السعودية .

* شركة كنوز المعرفة للمطبوعات والأدوات الكتابية – جدة – الشرفية شارع الـستين ص.ب :٣٠٧٤٦ – جـدة ٢١٨٧ – ت المكتـب : ٦٥١٤٢٢٢– ٦٥٧٠٦٢٨– ٦٥٧٠٧٢٢– ٦٥١٠٤٢١ .

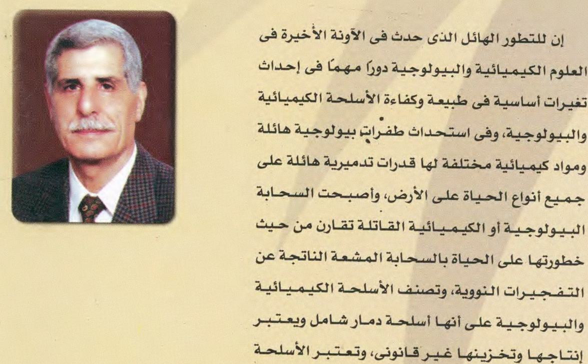
* مكتبة الرشد للنشر والتوزيع– الريـاض – المملكـة العربيـة الـسعودية – ص.ب ١٧٥٢٢ – الرياض ١١٤٩٤ – تليفون : ٤٥٩٣٤٥١ .

* مؤسسة عبد الرحمن السديرى الخيرية – الجوف – المملكة العربيـة الـسعودية دار الجوف للعلوم – ص.ب : ٤٥٨ الجوف – هاتف : ٠٠٩٦٦٤٦٢٤٣٩٦٠

فاكس : ٠٠٩٦٦٤٦٢٤٧٧٨٠

إعداد: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب
ص. ب : ٢٣٥ الرقم البريدى : ١١٧٩٤ رمسيس
WWW. egyptianbook. org. eg
E - mail : info @egyptianbook.org. eg



إن للتطور الهائل الذى حدث فى الآونة الأخيرة فى العلوم الكيميائية والبيولوجية دوراً مهماً فى إحداث تغيرات أساسية فى طبيعة وكفاءة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، وفى استحداث طفرات بيولوجية هائلة ومواد كيميائية مختلفة لها قدرات تدميرية هائلة على جميع أنواع الحياة على الأرض، وأصبحت السحابة البيولوجية أو الكيميائية القاتلة تقارن من حيث خطورتها على الحياة بالسحابة المشعة الناتجة عن التفجيرات النووية، وتصنف الأسلحة الكيميائية والبيولوجية على أنها أسلحة دمار شامل ويعتبر إنتاجها وتخزينها غير قانونى، وتعتبر الأسلحة الكيميائية والبيولوجية "قنبلة الفقير الذرية" أى القنبلة الذرية التى هى فى متناول الدول الفقيرة الغير قادرة على صنع القنابل الذرية.

والكتاب يوضح العناصر الأساسية اللازمة لوضع خطة علمية لتجنب، أو على الأقل التقليل من النتائج الخطيرة المترتبة على الاستخدام المتعمد للأسلحة البيولوجية والكيميائية. هذا إلى جانب تحديد بعض المبادئ المتعارف عليها دوليا فى معالجة المخاطر مما يساعد على تحديد الخطوات التى يجب اتخاذها حتى نكون على استعداد لإمكانية التعرض المتعمد لبعض الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية.



ISBN# 9789774202812
6 221149 008182

٥ جنيهات